取扱説明書

無試薬形遊離塩素計

形式：**ZVD**

富士電機株式会社

INZ-TN2ZVDb

はじめに

このたびは，無試薬形遊離塩素計（形式：ZVD）をお買い上げいただき，まことにありがとうございます。

・この取扱説明書をよくお読みいただき，十分に理解した上で無試薬形遊離塩素計の据付け，運転，整備をしてください。
　取扱いを誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。
・この無試薬形遊離塩素計の仕様は，製品改良のため予告なく変更することがあります。
・無断でこの無試薬形遊離塩素計の改造をしないでください。無断で改造したことにより生じた事故については，一切責任を負いません。改造の必要がある場合には，必ず納入メーカーにご相談ください。
・この取扱説明書は，実際に無試薬形遊離塩素計をお使いになる方が保管してください。
・お読みになった後は，お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。
・この取扱説明書は，必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。

製　造　者　：富士電機株式会社
形　　式　：本体銘板に記す
製造年月日　：本体銘板に記す
製　造　国　：日　本

お 願 い

・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。
・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。
・本書の中の分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

© 富士電機株式会社　2005

発　行	2005-02
改訂１版	2011-09
改訂２版	2014-10

安全上のご注意

ご使用の前にこの『安全上のご注意』をよくお読みの上，正しくご使用ください。

・ここに示した注意事項は，安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。安全事項のランクを「危険」，「注意」と区分してあります。

表示と意味は，次の通りになっています。

⚠ 危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠ 注意	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

据付け，配線，配管上の注意事項

⚠ 危険

- 本製品は，防爆仕様ではありません。爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発，火災などの重大な事故の原因になります。

⚠ 注意

(1) 据付け，移動，再取り付けと，それに伴う配管，配線工事は，専門業者またはお買上先に依頼してください。不完全な据付けは，転倒事故，感電，けがの原因になります。

(2) アース線を指定場所に確実に接続してください。アースには，JIS D種接地工事が必要です。規定の接地を行わない場合は，感電，誤動作の原因になります。

＜据付け，配線，配管業者殿への注意事項＞

感電，火災，けがの要因を除去するために，次のことを必ず守ってくだい。

- 無試薬形遊離塩素計を持ち上げるときは，必ず手袋を着用してください。
- 配線工事を行うときは，必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。
- 接地線は，600V-IV線，線径２mm^{2}以上の絶縁耐力のあるものを使用する。
- 本製品を「取扱説明書」に記載の条件に合った場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は，感電，火災，誤動作の原因になります。
- 配線工事の際，製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災，故障，誤動作の原因になります。
- 定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因となります。
- 配線材は，機器の定格に従って適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は，火災の原因になります。
- 入出力配線は，床，壁などに固定し，電線保護具を使用してください。
- 入出力端子台への接続は，圧着端子を使用してください。

運転上の注意事項

⚠ 注意

(1) 運転中に製品の各ユニットの端子台に不用意に触れないようにしてください。感電の恐れがあります。
(2) 製品の各ユニットを引き出したり，カバーを外したままで連続運転を行わないでください。カバーに引っ掛かり，けがをする恐れがあります。
(3) 長期間運転を休止する場合は，通常の運転停止方法とは異なります。取扱説明書の指示に従ってください。また，再立ち上げの場合も取扱説明書の指示に従ってください。十分な性能が出ないばかりか，感電やけがの恐れがあります。

保守，点検上の注意事項

⚠ 注意

(1) 化学的知識ある方が薬品を取扱ってください。操作を誤るとけがや火傷の恐れがあります。
(2) 試薬調製などで薬品を取扱うときは，必ず保護眼鏡をしてください。調製，操作中に目に入ることがあり注意してください。
(3) メスピペット，ホールピペット使用して薬品を調製するときは，必ずピペッタなどの吸引器を使用してください。口での吸引は，誤飲の恐れがあります。
(4) ガラス電極などの交換時にぶつけて割らないように注意ください。けがの恐れがあります。
(5) 水質計には下記のような試薬が使用されています。万が一身体や衣服に付着した場合は，直ちに大量の水道水で洗浄してください。目に入った場合は，速やかに医療機関で受診してください。

製品	形式	運転試薬	校正試薬
アルカリ度計	ZVE	希硫酸	pH標準液(6.86,4.01,9.18など)
残留塩素計	ZVC	酢酸	DPD法試薬,OT法試薬
無試薬形遊離塩素計	ZVD	――――	DPD法試薬,OT法試薬
pH計	ZVA	KCl3.3mol/L溶液	pH標準液(6.86,4.01,9.18など)

(6) ヒューズが溶断した場合はその原因を確認の上，必ず同容量・同形式のものと交換ください。感電，事故の原因になります。
(7) 交換部品は，メーカ指定品以外は使用しないでください。十分な性能が発揮できないばかりか，事故や故障の原因になります。
(8) 保守部品などの交換部品は，不燃物として処理ください。

その他

⚠ 注意

(1) 取扱説明書を見ても判らない故障の場合，必ず販売店または当社の調整技術員に修理を依頼してください。不用意に分解すると感電やけがの恐れがあります。

概要 1
納入品の確認 2
設置，および配管・配線 3
各部の名称と機能および動作モード 4
キー操作および表示 5
運転 6
校正 7
点検および保守 8
トラブルシューティング 9
消耗品 10
保証について 11
付録 12

目　次

はじめに ····· i

安全上のご注意 ····· ii

1. 概　要 ····· 1－1

2. 納入品の確認 ····· 2－1
2.1　納品の形態 ····· 2－1
2.2　開梱に当たっての注意事項 ····· 2－1

3. 設置，および配管・配線 ····· 3－1
3.1　設　置 ····· 3－1
3.1.1　開　梱 ····· 3－1
3.1.2　設置場所 ····· 3－1
3.1.3　据付け ····· 3－2
3.2　配　管 ····· 3－3
3.2.1　システムコンポーネント形の場合 ····· 3－3
3.2.2　スタンド形の場合 ····· 3－3
3.3　配　線 ····· 3－4
3.3.1　電源および接地用配線 ····· 3－5
3.3.2　アナログ出力信号用配線 ····· 3－5
3.3.3　接点出力用配線 ····· 3－6

4. 各部の名称と機能および動作モード ····· 4－1
4.1　各部の名称と機能 ····· 4－1
4.1.1　検出器 ····· 4－1
4.1.2　変換器 ····· 4－2
4.2　動作モードの種類とレベル分類 ····· 4－3
4.2.1　オペレーションレベルにあるモードの内容 ····· 4－3
4.2.2　セッティングレベルにあるモードの内容 ····· 4－4
4.2.3　サービスレベルにあるモードの内容 ····· 4－4

5. キー操作および表示 ····· 5－1
5.1　操作キー ····· 5－1
5.2　表示部に表示される内容 ····· 5－2
5.3　基本的なキー操作 ····· 5－3
5.3.1　[YES] [NO] 表示が点滅している場合のキー操作 ····· 5－3
5.3.2　[▷] [△] [ENT] 表示が点滅している場合のキー操作 ····· 5－3
5.3.3　オペレーションレベル内でのモードの切換え操作 ····· 5－4
5.3.4　セッティングレベルへの切換え操作 ····· 5－5
5.3.5　サービスレベルへの切換え操作 ····· 5－6
5.4　各レベルのモード切換え要領とモードの内容 ····· 5－7
5.4.1　オペレーションレベルにおけるモード切換え ····· 5－7
5.4.2　セッティングレベル、サービスレベルのモードおよび設定項目の切換え ····· 5－11

6. 運　転 ····· 6－1
6.1　運転準備 ····· 6－1
6.1.1　配管・配線施工状態の点検 ····· 6－1
6.1.2　電極研磨用セラミックビーズの充填 ····· 6－1
6.1.3　測定水の供給 ····· 6－2
6.1.4　指示極の研磨 ····· 6－2

6.1.5　電源の供給 …… 6－3
6.1.6　電極機構部の動作チェック …… 6－4
6.1.7　ゼロ水の準備とならし運転 …… 6－4
6.1.8　運転パラメータの設定 …… 6－4
6.1.9　校正 …… 6－4
6.2　定常運転 …… 6－5
6.2.1　定常運転時の保守 …… 6－5
6.2.2　運転の停止 , および再開 …… 6－5
6.3　運転データの設定要領 …… 6－6
6.3.1　設定項目 …… 6－6
6.3.2　セッティングレベルでの設定要領 …… 6－8
6.3.3　サービスレベルでの設定要領 …… 6－11

7. 校　正 …… 7－1
7.1　校正に際してのならし運転 …… 7－1
7.2　ゼロ校正 …… 7－1
7.2.1　入力回路オープン法によるゼロ校正 …… 7－2
7.2.2　塩素不含水測定法によるゼロ校正 …… 7－3
7.2.3　塩素不含水測定法による自動ゼロ校正 …… 7－3
7.3　スパン校正 …… 7－6
7.3.1　“実液法”によるスパン校正 …… 7－6
7.3.2　“標準液法”によるスパン校正 …… 7－7
7.4　ゼロ点およびスパンの校正中にエラーが発生した場合の処置 …… 7－9
7.4.1　校正時に発生するエラー …… 7－9
7.4.2　エラーが発生した場合の処置 …… 7－9

8. 点検および保守 …… 8－1
8.1　測定値の正確さを維持するための手入れ …… 8－1
8.1.1　指示極の研磨 …… 8－1
8.1.2　セラミックビーズの洗浄と測定槽の掃除 …… 8－3
8.1.3　校正 …… 8－4
8.1.4　活性炭フィルタの交換 …… 8－4
8.2　電極機構部の点検、および損耗部品の交換 …… 8－5
8.2.1　ブラシおよびスリップリングの点検・保守・交換 …… 8－5
8.2.2　駆動ベルトの点検・保守・交換 …… 8－7
8.2.3　従動軸アセンブリの点検・保守・交換 …… 8－8
8.2.4　モータアセンブリ／ギアヘッドの点検・保守・交換 …… 8－10
8.3　ヒューズの交換 …… 8－11
8.4　保守期間 …… 8－12
8.5　オーバーホール …… 8－12

9. トラブルシューティング …… 9－1
9.1　＜異常＞が検知された場合 …… 9－1
9.1.1　＜異常＞の種類と発生のタイミング …… 9－1
9.1.2　エラーコードの内容、および発生時の処理 …… 9－2
9.2　＜異常＞が検出されない場合 …… 9－4

10. 消耗品 …… 10－1
10.1　消耗品一覧 …… 10－1
10.2　補足説明 …… 10－1
10.2.1　研磨剤 …… 10－1
10.2.2　セラミックビーズ …… 10－1
10.2.3　指示極 …… 10－2

10.2.4　対極 ····· 10 − 2
10.2.5　ヒューズ ····· 10 − 2
10.2.6　ブラシ、スリップリング ····· 10 − 3
10.2.7　従動軸アセンブリ ····· 10 − 3
10.2.8　駆動ベルト ····· 10 − 3
10.2.9　モータアセンブリ ····· 10 − 3
10.2.10　ギアヘッド ····· 10 − 4
10.2.11　活性炭フィルタ ····· 10 − 4

11. 保証について ····· 11 − 1
11.1　無償保証期間 ····· 11 − 1
11.2　無償保証範囲 ····· 11 − 1
11.3　その他 ····· 11 − 1

12. 付　録 ····· 12 − 1
12.1　スタンド形 ····· 12 − 2
12.1.1　外形図 ····· 12 − 2
12.1.2　配管系統図 ····· 12 − 10
12.2　単体外形図 ····· 12 − 12
12.2.1　検出部外形図 ····· 12 − 12
12.2.2　変換部外形図 ····· 12 − 13
12.2.3　システムコンポーネント形外形図 ····· 12 − 14
12.3　配線系統図 ····· 12 − 15
12.4　原　理 ····· 12 − 18
12.5　仕　様 ····· 12 − 19
12.6　形式指定 ····· 12 − 21
12.7　納入範囲・付属品・予備品・保守品 ····· 12 − 21

1. 概要

配水中の遊離塩素濃度を測定・監視することは，安全でおいしい飲料水を得るために，近年，ますます重要になっています。

この「無試薬形遊離塩素計」は，回転電極式ポーラログラフ法を測定方式とするプロセス用の遊離塩素計であり，試薬を用いずに遊離塩素濃度を連続的に測定することができます。

結合塩素を含んだ測定水中の遊離塩素を測定すると，結合塩素の濃度に見合った誤差を生じます。

この誤差を軽減するために，結合塩素対策形の使用をおすすめします。結合塩素対策無しと比べて，電極構成，ビーズおよび加電圧が変更されていること，結合塩素の影響が軽減されていること以外は，測定原理，装置，仕様および性能上の変更はありません。

また，本器は公定法適応測定器として使用できます。

図１－１に，無試薬形遊離塩素計 (システムコンポーネント形）の外観を示します。

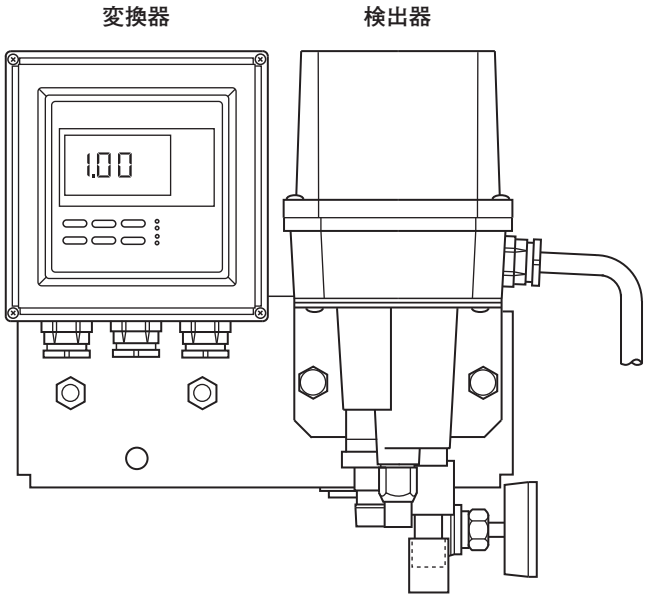


図１－１　無試薬形遊離塩素計（システムコンポーネント形）の外観

無試薬形遊離塩素計は，測定水の圧力や流量を整えるためのサンプリング装置と組み合せて使用されることがあります。

(1) システムコンポーネント形

システムコンポーネント形は，検出部と変換部とで構成されています。

- 検出部

検出部は，測定槽に送られてくる測定水中の遊離塩素をプラトー領域において電解還元し拡散電流を得るとともに，温度によって異なるこの拡散電流を自動温度補償するための信号を得る役目をします。

検出部は，測定槽部と電極機構部から成ります。

測定槽はアクリル樹脂でできており，回転金電極を挿入する部分には電極研磨用のセラミックビーズが収納されています。

注）出荷時，セラミックビーズは，標準付属品箱に収納してあります。

電極機構部には，指示極（回転金電極）と対極（温度測定用 Ptl0OOΩ 測温体内蔵銀電極）の2本の電極，また，指示極を定速回転させるためのシンクロナスモータやベルトなどから成る駆動機構が組み込まれています。

- 変換部

変換部は，検出部からの2つの信号をもとに増幅や演算を行い，出力レンジに対応した，DC4－20mA の出力信号を得る役目をします。変換部の測定回路部は，操作パネルや外部配線接続端子板とともに，アルミニウム合金製の密閉ケースに収納されています。

(2) スタンド形

検出部に導く測定水は，検出部の入口で圧力が1～150kPa の範囲内に，また，流量は 0.1 ～ 2.5L/min の範囲内にあることが必要です。測定水をこの条件で検出部に導くことができない場合は，スタンド形を使用します。

スタンド形では，圧力：100 ～ 750kPa，流量：0.1 ～ 10L/min の範囲にある測定水を，検出部の仕様に適合させることができます。

2. 納入品の確認

2.1 納品の形態

無試薬形遊離塩素計の本体は検出部と変換部の２つのユニットから構成され，標準付属品が添付されます。

両ユニットが適切に配置され，配線・配管により結合されて，装置としての機能をはたします。

両ユニットを組み合わせて，無試薬形遊離塩素計としてご使用になる場合，２つの納品形態があります。

① システムコンポーネント形

お客様で必要な付属機器をご用意になって，装置としての取りまとめを実施される場合は，両ユニットをまとめて梱包して納品されます（図１－１参照）。

② スタンド形

スタンド形を指定された場合には，「12.1」項の形態で納入されます。

2.2 開梱に当たっての注意事項

① 無試薬形遊離塩素計は精密計器ですので，取扱いには十分に注意してください。

② 出荷に当たっては十分にチェックを行っていますが，開梱しましたら，念のために表２－１の構成機器と標準付属品が，全てそろっているか確認してください。

③ 予備品を購入されたときは，表２－２，表２－３に記載のものが，全てそろっているか確認してください。

表２－１　構成機器と標準付属品

区分	名　　称	形式または仕様	数量	備　　考
本体	検出部		1台	「11.2.1」項参照
	変換部		1台	「11.2.2」項参照
標準付属品	研磨剤（アルミナ）	30g 入り	1個	回転金電極保守用
	セラミックビーズ（注）	2袋：2回分で1パック	1パック	スタートアップ用＋予備
	変換部ヒューズ	2A，ガラス管入り	4個	予備品
	六角棒レンチ	呼び 1.5，2mm	1組	保守作業用

（注）結合塩素対策型の場合は，ガラスビーズです。

表２－２　１年分予備品（標準型用）：ZVKD1Y01

品　名	仕　様	数量
セラミックビーズ	2袋：2回分で1パック	1パック
研磨剤（アルミナ）	30g 入り	1ビン
変換部ヒューズ	2A，ガラス管入り	1個

表２－３　１年分予備品（結合塩素対策型用）：ZVKD1Y11

品　名	仕　様	数量
セラミックビーズ	2袋：2回分で1パック	1パック
研磨剤（アルミナ）	30g 入り	1ビン
変換部ヒューズ	2A，ガラス管入り	1個

3. 設置，および配管・配線

3.1 設置

3.1.1 開梱

無試薬形遊離塩素計は，輸送中において損傷しないよう，十分な梱包を施した上で出荷されます。開梱は，設置場所の近くで，慎重に行ってください。

なお，無試薬形遊離塩素計は，サンプリング装置に組み込まれて出荷されることもあります（スタンド形）。

3.1.2 設置場所

無試薬形遊離塩素計は，次のような条件を持った場所に設置してください。

① 雨水などの降りかからない，建屋内やキュービクル内。

② 振動の少ない所。

③ 腐食性ガスの少ない所。

④ 湿気の多過ぎない所。

⑤ 温度変化が少なく，できるだけ常温付近の温度が維持される所。

⑥ 保守スペースが十分にあり，かつ，保守作業のしやすい所。

⑦ 排水のできる所。

3.1.3 据付け

本器はシステムコンポーネント形の場合には，垂直（または水平）に設けた堅牢なパイプ（JIS 50A）に，取付け金具のＵボルトで固定します（「3.2.1」項参照）。取付け金具のＵボルト穴（M8ねじ用，穴間隔：70mm）を利用して，壁面などに固定することもできます。

本器に導く測定水の圧力や流量を整えることが必要なときは，スタンド形が用いられます。

図３－１は，スタンド形を示したものです。

システムコンポーネント形の場合には，次の事項に留意して，設置，配管，配線を行ってください。

① 各ユニットの配置は，「12.1」項のスタンド形の例をご参考にしてください。

② 配管は，「3.2」項および「12.1」項のスタンド形の例をご参考にしてください。

③ 配線について

本器では，下記部品は，オプション品となっています。指定があった場合には，下記部品は，スタンド形の場合は，電源中継箱に収納しています（システムコンポーネント形の場合は，これらのオプション品の指定不可としていますので，お客様側でご用意願います）。

- 形式指定 10 桁目：A＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ
- 形式指定 10 桁目：B＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ＋出力用アレスタ

なお，スタンド形の場合，10 桁目にてＡまたはＢの指定がありますと，電源中継箱が取り付けられます。

電源中継箱がある場合には，外線取合箇所は，電源中継箱と変換部の２箇所となります。

電源中継箱がない場合には，外線取合は，変換部の１箇所となります。

「3.3」項の配線については，電源中継箱のない場合について説明します（電源中継箱がある場合は，「12.3」項を参照ください）。

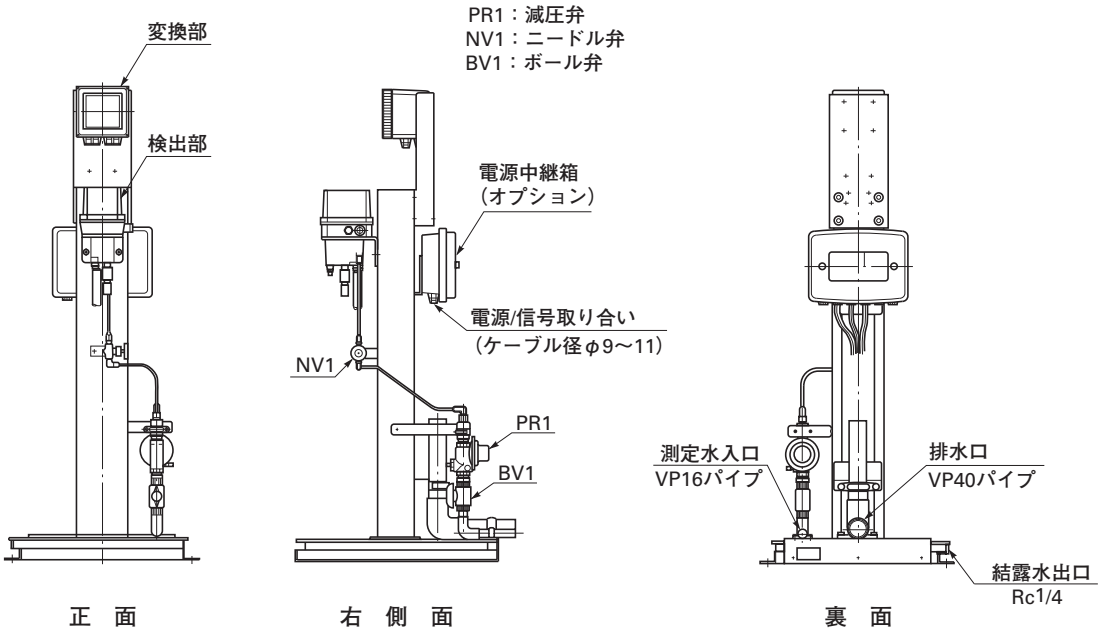


図３－１　「スタンド形（自動校正なし）」の例

3.2 配管

3.2.1 システムコンポーネント形の場合

測定水圧力 1 ～ 150kPa，流量 0.1 ～ 2.5L/min の場合は，測定水をそのまま検出部の測定槽に導入することができます。測定水入口にφ 6 × φ 4mm ポリエチレン樹脂製チューブを接続してください。

検出部の排水口には，φ 22 × φ 15mm 軟質綱入りチューブを用いて排水管を接続します。排水管は，途中に滞留部ができないよう施してください。排水管に詰まりが生じると，測定槽から液があふれるなどの弊害を起こすことがあります。

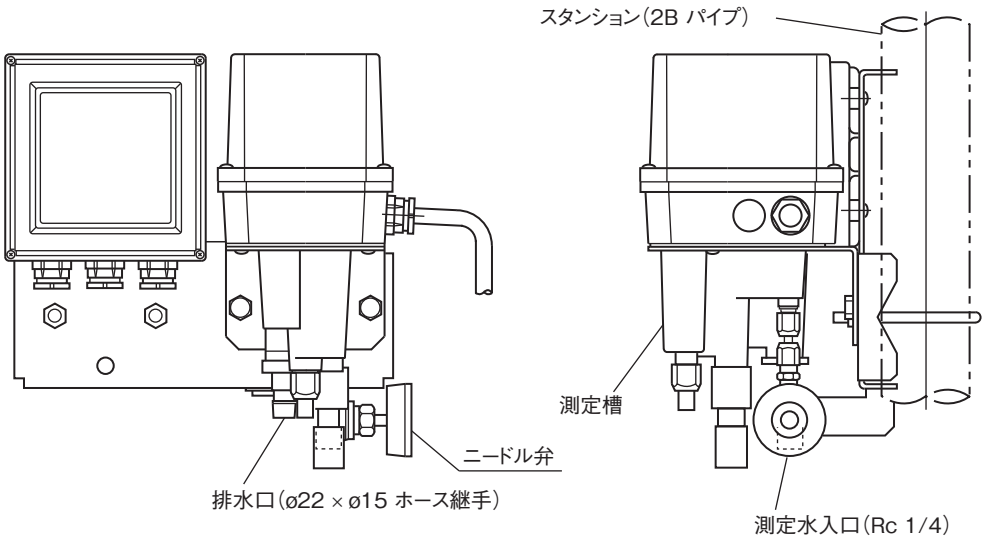
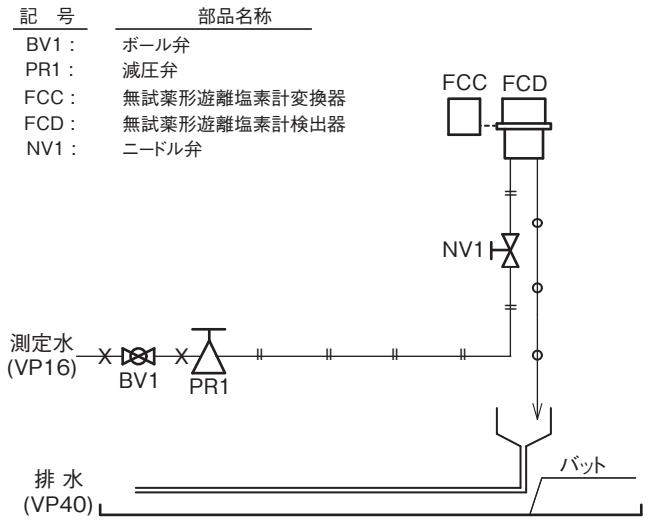


図３－２　システムコンポーネント形の配管接続口

3.2.2 スタンド形の場合

配管は，スタンド形の測定液入口および排水口に接続します。スタンド形の仕様に合わせて配管を施してください。「12.1」項参照。



3.3 配線

本項では，システムコンポーネントおよび電源中継箱がない場合についての外部配線について述べます（電源中継箱がある場合は，「12.3」項も参照ください）。

本器に施す配線には，次の種類があります。いずれも変換部内の配線端子（M3ねじ）に接続します。

① 電源および接地用配線

② アナログ出力信号用配線

③ 接点出力（《保守》，《異常》）用配線（必要な場合に配線）

原則として，配線は配線系統ごとに1本のケーブルを使用して行ってください。

変換部の外部配線用ケーブル引込み口は，6箇所あります（この内の1箇所は，検出部との配線に使用済です）。

（注）使用しないケーブル引込み口には，必ずプラグ付きケーブルグランドを取り付けておいてください。

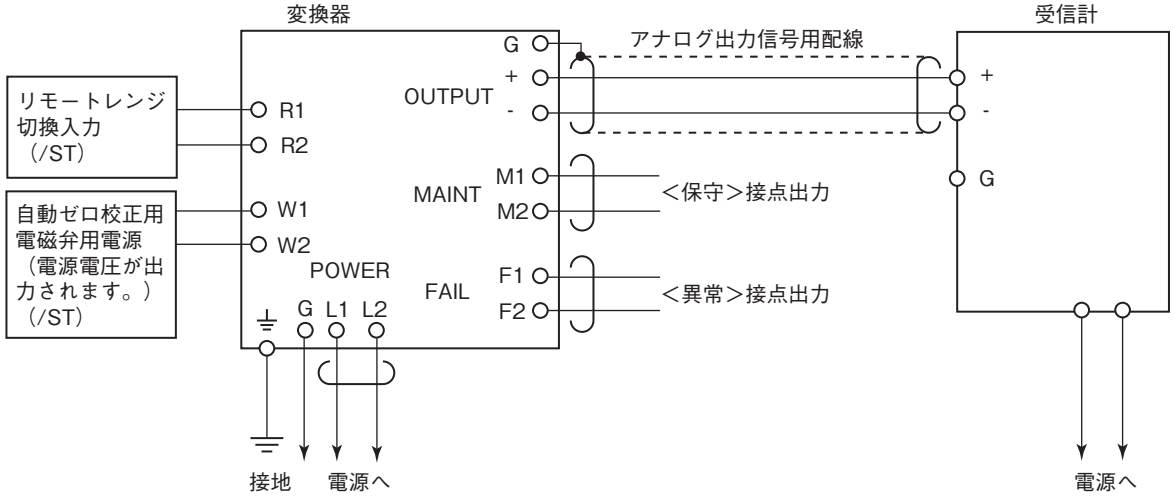
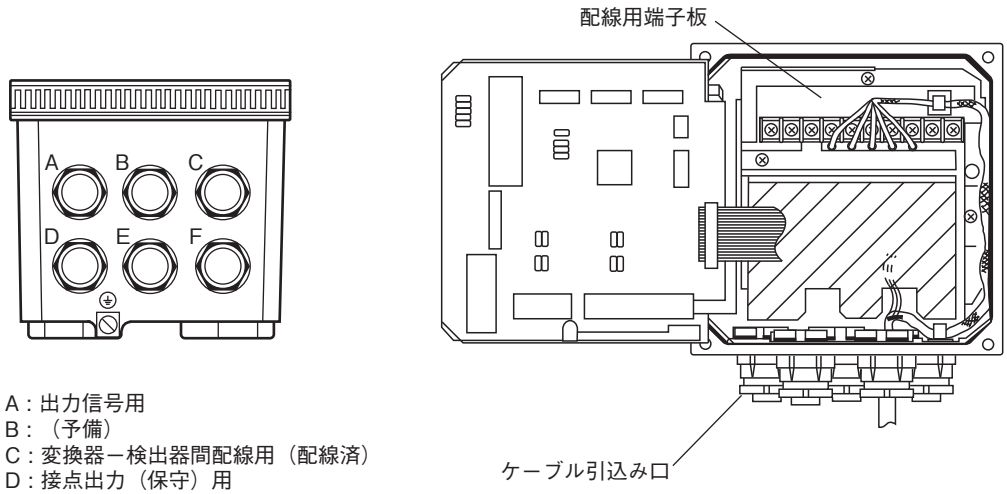


図３－３　外部配線図



A：出力信号用
B：（予備）
C：変換器－検出器間配線用（配線済）
D：接点出力（保守）用
E：接点出力（異常）用
F：電源用

図３－４　変換部の外部配線用端子板およびケーブル引込み口

3.3.1 電源および接地用配線

本器の変換部には，電圧と周波数が仕様に適合する電源を供給します。

また，変換部ケースは，ケースの接地端子に導線を接続して接地します。

電源用配線は，仕上り外径φ 9 ～φ 12mm の 2 芯ケーブルを使用して，電源と変換部の端子 Ll, L2 とを接続してください。

なお，変換部には電源スイッチがありません。電源ラインには，両切り形のスイッチを設けてください。

次に，変換部に接続する側のケーブル端末処理要領を示します。

① ケーブルの絶縁被覆を先端から約 80mm 剥ぎ取ってください。

② 芯線の先端に，M3 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

接地用配線は，変換部ケースの底面後部にある接地端子“⏚”に接続します。

端子のサイズは M4 ねじです。導線には，この端子に適合する端末処理（十分な導通が得られること）を施してください。端子に接続した導線は，JIS D 種（接地抵抗 100Ω 以下）を満足するよう接地します。

注）変換部ケースの接地端子を使用して接地することができない場合は，変換部内の端子 G（M3 ねじ）に接地導線を接続し，電源側で接地してください。この場合は，電源・接地用配線ケーブルとして，３芯または２芯シールドケーブルを用います。

3.3.2 アナログ出力信号用配線

DC4 － 20mA の出力信号を，記録計などの受信計に伝送するための配線です。

配線には，仕上り外径φ 9 ～φ 12mm の 2 芯シールドケーブルを使用してください。

次に，ケーブル端末処理（変換器接続側）の要領と接続の要領を示します。

① ケーブルの絶縁被覆とシールドを先端から 40mm 程度剥ぎ取って，露出したシールドの根本部分にリード線をハンダ付けしてください。そして，ハンダ付けした部分を，絶縁テープを巻くなどの方法で保護します。

② リード線の長さを芯線の長さとほぼ同じにして，このリード線と各芯線の先端に M3 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください

③ ケーブルを変換部の端子＋，－に接続します。

ケーブルのプラス極側芯線を端子 OUTPUT の“＋”に，マイナス極側芯線を端子“－”に接続してください。また，シールドのリード線は，端子 G に接続します（受信計側ではシールドを接地しないでください）。

3.3.3 接点出力用配線

測定モード時に異常が検知されると，変換部から《異常》接点信号が出力します。また，測定モードからオペレーションレベルやセッティングレベルに切り換えたときには，《保守》接点信号が出力します。これらの配線には，仕上り外径φ 9 ～φ 12mm の 2 芯ケーブルを使用してください。なお，《異常》と《保守》の接点信号用配線を 4 芯ケーブルで敷設することもできます。

接点出力用リレーの接点容量は，表３－１のとおりです。接続機器は，表３－１の条件を満足するものを使用してください。

表３－１　接点出力用リレーの接点容量

	DC の場合	AC の場合
接点最大許容電圧	220V	250V
接点最大許容電流	1A	1A
接点最大許容電力	60VA	125VA

接続に際しては，ケーブルに端末処理を施します。ケーブルの絶縁被覆を先端から 40mm 程度剥ぎ取って，各芯線に M3 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

《異常》接点出力用ケーブルの各芯線は端子 Fl，F2 に，《保守》接点出力用ケーブルの各芯線は端子 Ml，M2 に接続します。

接点出力の開閉動作は，表３－２のとおりです。

表３－２　接点出力用リレーの開閉動作

	本体電源 OFF	本体電源 ON	
	—	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉
レンジ内警報点	開	開 *1	閉 *1

*1：非動作時　レンジ１

動作時　　レンジ２

4. 各部の名称と機能、および動作モード

4.1 各部の名称と機能

4.1.1 検出器

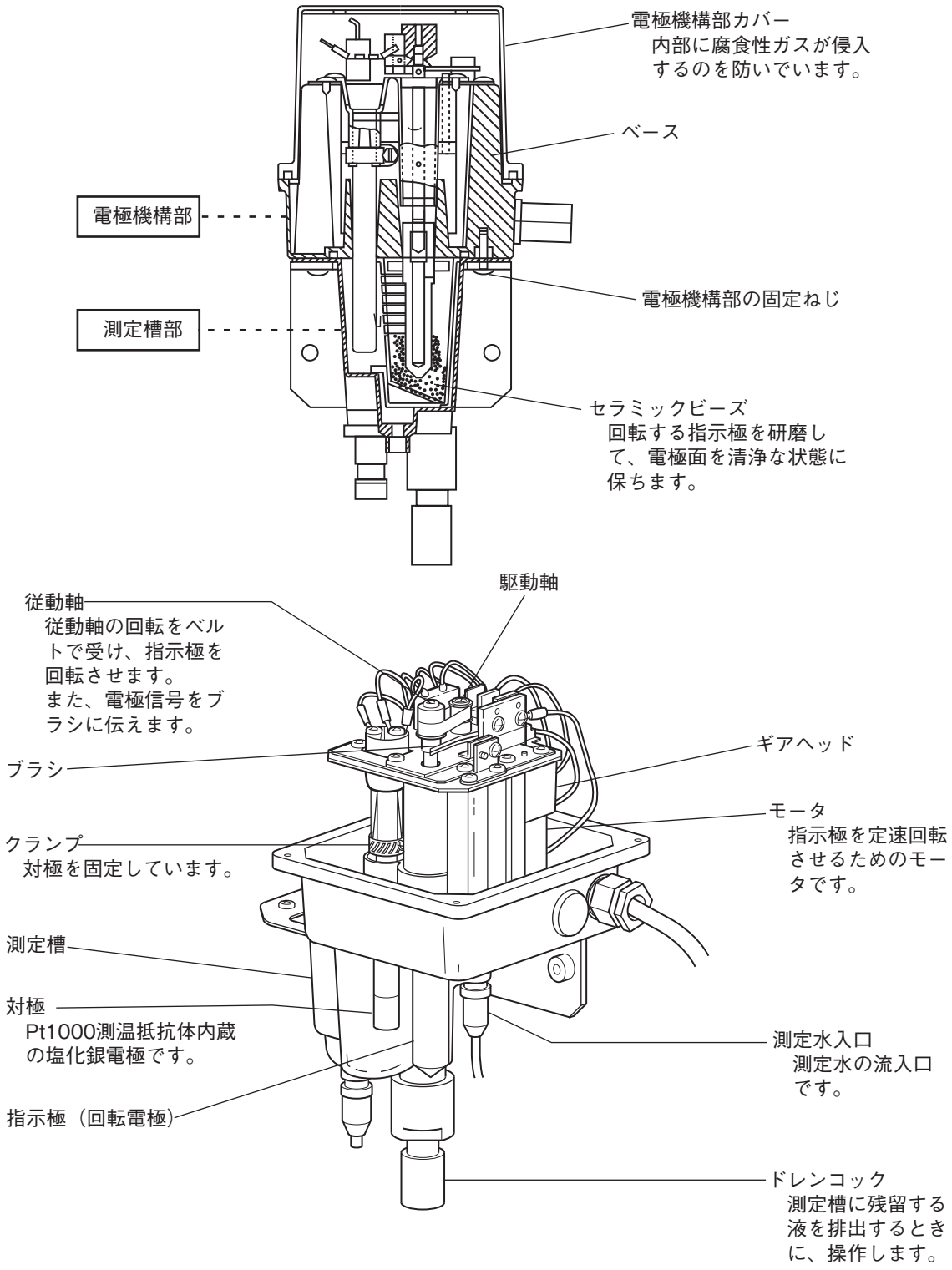


図４－１　「無試薬形遊離塩素計」検出器の各部名称と機能

4.1.2 変換器

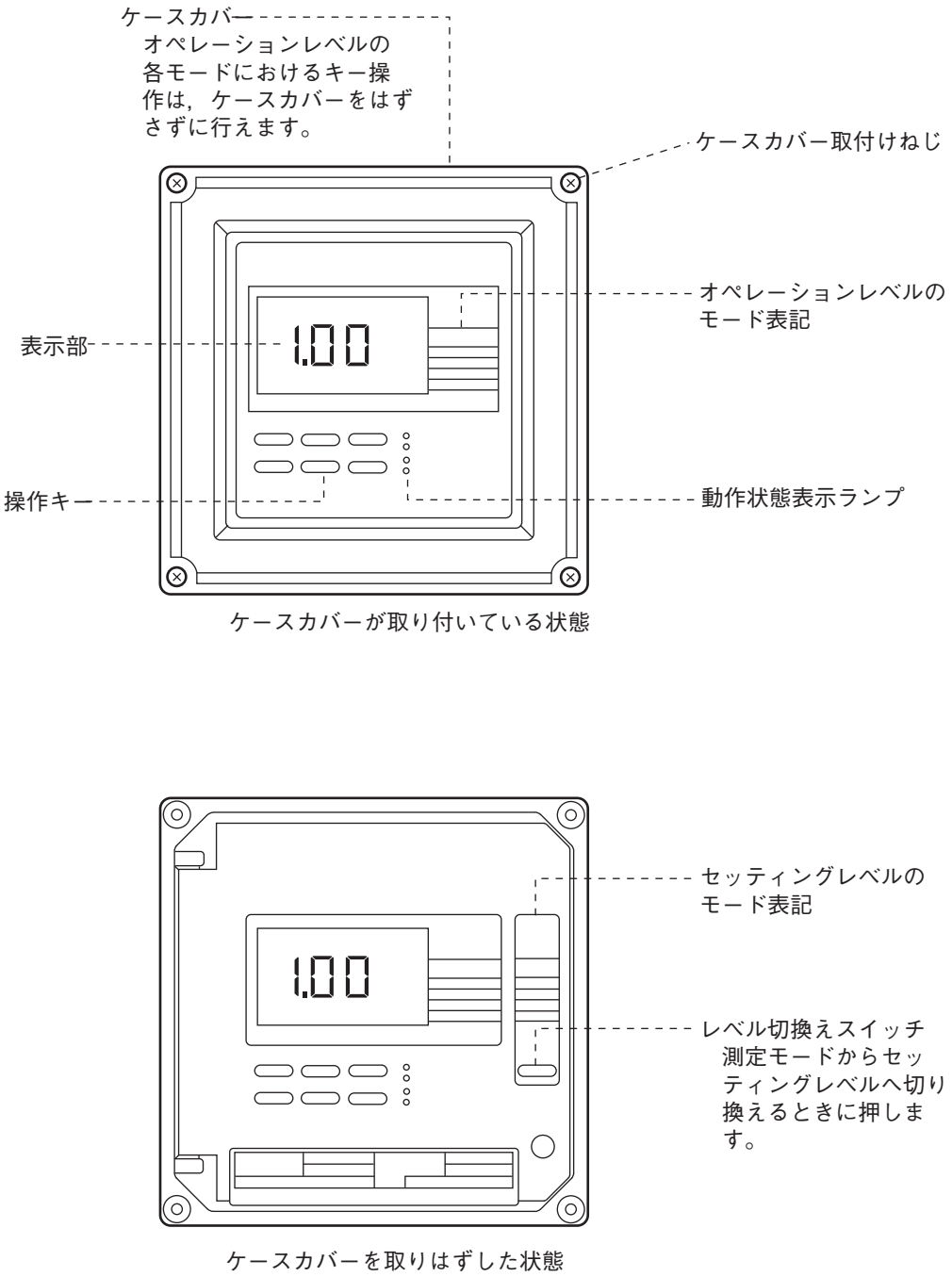
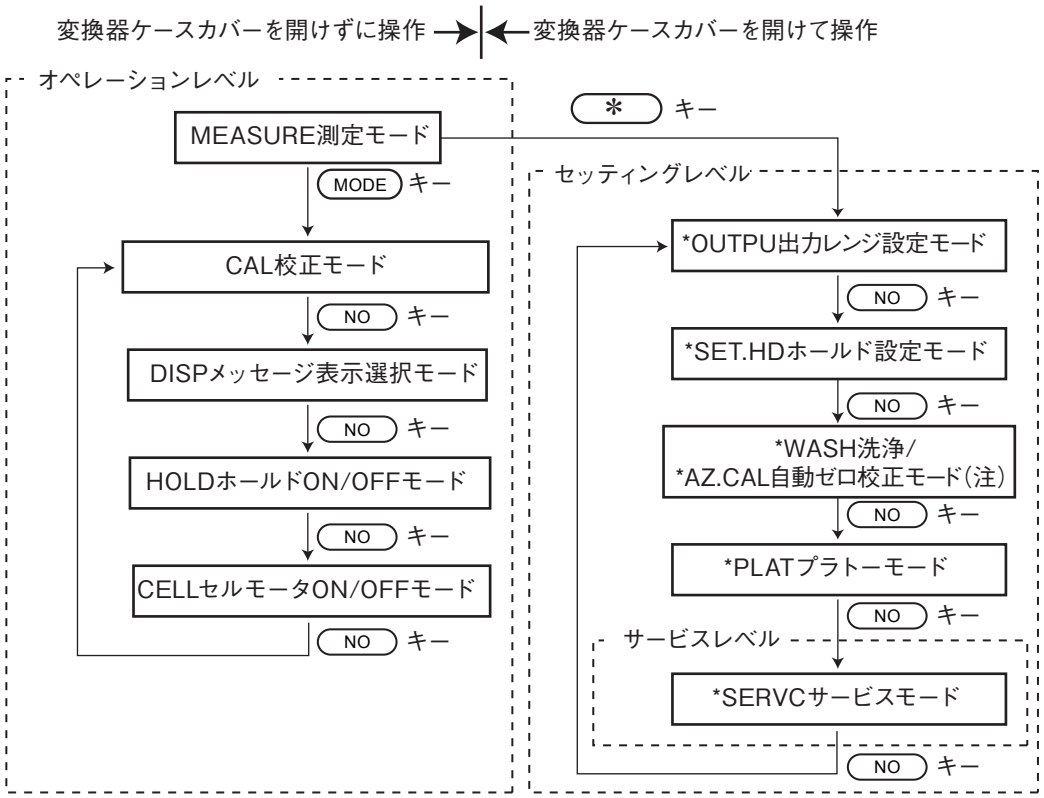


図４－２　「無試薬形遊離塩素計」変換器の各部名称と機能

4.2 動作モードの種類とレベル分類



・希望するモードに入る場合、YES キーを押します。
・MODE キーは、測定モードへもどるためのエスケープキーとして使用することが可能です。
(注) サービスコード09で切り換える。

「無試薬形遊離塩素計」の動作には、次の 3 つの操作レベルがあります。

(1) オペレーションレベル
オペレーションレベルは、日常的な点検・保守を行うレベルです。オペレーションレベルでのキー操作は、ケースカバーを取り付けたままで行うことができます。

(2) セッティングレベル

(3) サービスレベル
セッティングレベルおよびサービスレベルは、機能の選択やデータの設定などを行うレベルです。機能の選択やデータの設定等は、通常、運転開始時に一度行うだけです。また、これらのレベルは容易に設定が変更されないよう、外から操作できないようになっています。変更がある場合は、ケースカバーを外して操作してください。
3 つのレベルは、それぞれいくつかのモードから構成されています。

4.2.1 オペレーションレベルにあるモード内容

オペレーションレベルには MODE キーで入り、 MODE キーで抜けます。
オペレーションレベルには、次に示すモードがあります。
(1) MEASURE（測定モード）：測定値（mg/L または ppm）表示と補助表示
(注) ▶（モードポインタ）がモード表記部の< MEASURE >部に位置します。

(2) CAL： ゼロ点およびスパンの校正
(3) DISP： メッセージ表示部に表示される内容（測定モード時）の選択
（温度／拡散電流／加電圧／出力／スロープ／ゼロ点）

(4) HOLD： ホールド「ON ／ OFF」の選択

(注) セッティングレベルで＊ HLD.OF が設定されている場合は、ホールドモードに入ることはできません。

(5) CELL： セルモータ「ON ／ OFF」の選択

4.2.2 セッティングレベルにあるモード内容

測定モードからセッティングレベルには、 ＊ キーで入り、 MODE キーで抜けます。

セッティングレベルには、次に示すモードがあります。

(1) ＊ OUTPU： 出力レンジ設定（出力 50% 時、100%時の濃度値設定）
レンジ 1、レンジ 2 をここで設定します。

(2) ＊ SET .HD： ホールド「ON ／ OFF」の選択、ホールド時の出力（直前値／固定値）の選択

(3) ＊ WASH： 洗浄（マニュアル／自動）の選択、タイマ「ON ／ OFF」の選択、洗浄周期・洗浄時間・緩和時間の設定
ただし、FC400G 無試薬遊離塩素計には洗浄機構が標準装備されていないので、このモードは使用しません。

＊ AZ.CAL： 自動ゼロ校正の設定／タイマ「ON ／ OFF」 の選択、校正周期・校正準備時間・校正緩和時間の設定

(4) ＊ PLAT： プラトー特性の測定／データの読み出し、初期加電圧・ステップ加電圧・ステップ数の設定

(5) ＊ SERVC： サービスレベルコードの入力（4.2.3 項参照）

4.2.3 サービスレベルにあるモード内容

まず、 ＊ キーでセッティングレベルに切換えます。次に、モードポインタ（▶）が＜SERVICE ＞を指すまで NO キーを押すと、メッセージ表示部には『＊ SERVC』が表示します。ここで YES キーを押すと、サービスレベルに入ることができます。

サービスレベルには、各種データの設定に必要な次に示すコードがあります。

『＊ SERVC』（ポインタは、操作パネルの“SERVICE”表記を指示）

コード

01 ＊ TEMP ：温度単位（℃）の設定
02 ＊ FAIL ：温度補償範囲オーバーチェック「ON ／ OFF」 の選択
04 ＊Δ T. SEC：安定性判定パラメータ ΔT の設定
＊Δ PPM ：安定性判定パラメータΔ PPM の設定
＊ CT.min ：安定性判定パラメータ CT の設定
05 ＊ NONLN ：直線出力／ 2 折れ線出力の選択
07 ＊ DRV V ：加電圧補償パラメータ Start の設定
＊ V/ μ A ：加電圧補償パラメータ Slope の設定
08 ＊ CHANG ：電極感度初期化「ON ／ OFF」の選択
09 ＊ WA/CA ：洗浄／自動ゼロ校正の選択
10 ＊ R.RNGE ：リモートレンジ機能 ON ／ OFF の選択

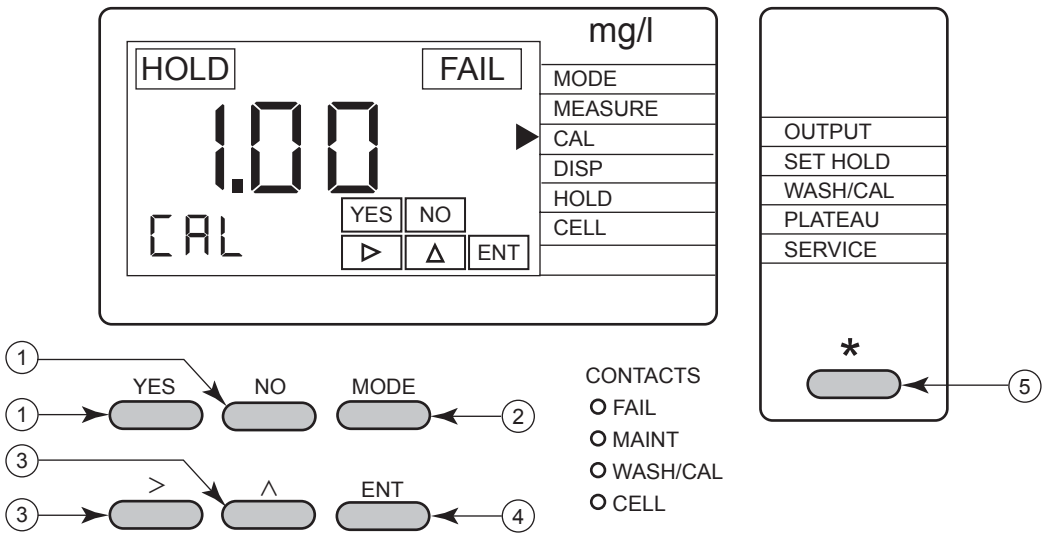
サービスレベルからは、 MODE キーで抜けます。

(注) コード：01、02、04、05、07、08、10 以外（たとえば、コード：80 など）を入力してしまった場合は、すぐに MODE キーによりサービスレベルから抜けだしてください。

5. キー操作および表示

「無試薬形遊離塩素計」のキー操作は、表示される“メッセージインジケータ”や“操作キーインジケータ”に従って行う対話形式ですので、正しいキー操作を容易に行うことができます。

5.1 操作キー



① YES NO ： メッセージに対して、「YES／NO」で返答するときに使用します。

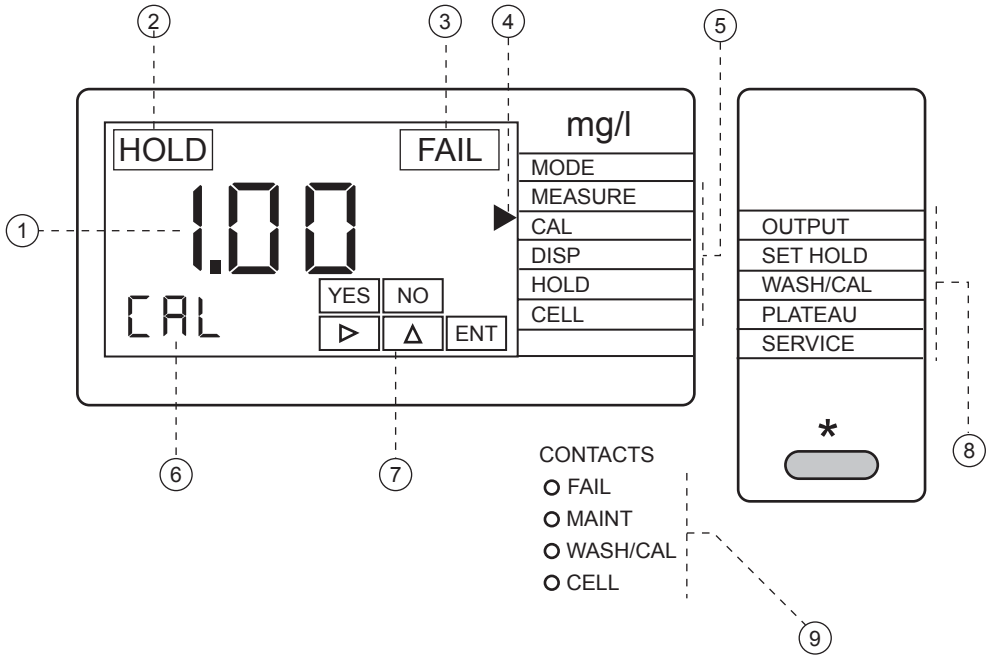
② MODE ： 測定モードからオペレーションレベルに切換えるとき、各レベルのモードから測定モードにもどるときに使用します。

③ > ^ ： データを設定するときに使用します。

④ ENT ： このキーを押すと、入力した値が設定されます。

⑤ * ： 「測定モードからセッティングレベルへ切換え」を行うときに使用します。

5.2 表示部に表示される内容



①データ表示部　　：測定データ、設定データなどが表示されます。

② HOLD　　：ホールド中に表示されます。

③ FAIL　　：異常が発生した場合に表示されます。

④モードポインタ　：現在選択されているモードを示します。点灯中はそのモードが選択されていることを表し、点滅中はそのモード外であることを表します。

⑤オペレーションレベルにおけるモードの種類

⑥メッセージ表示部　：濃度測定値以外のデータや対話操作に必要なメッセージなどが表示されます。

(注)メッセージの頭に“＊”が表示されたときは、セッティングレベルあるいはサービスレベルであることを示します。

⑦操作キーインジケータ：表示されているメッセージとの対話に必要な操作キーを示します。

⑧セッティングレベルにおけるモード／サービスレベルの表記

⑨動作状態表示ランプ：端子の動作状態を LED で表示します。

・FAIL・・・・接点動作時に点灯します。

・MAINT・・・接点動作時に点灯します

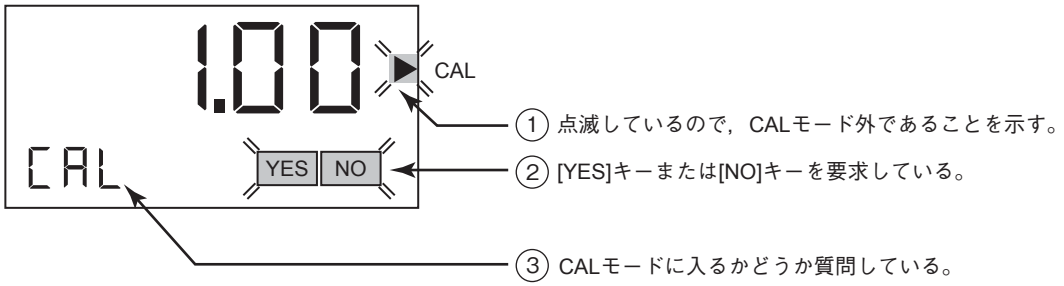
・WASH/CAL・動作（電圧印加時）に点灯します。

・CELL・・・・動作（電圧印加時）に点灯します。

5.3 基本的なキー操作

5.3.1 [YES] [NO] 表示が点滅している場合のキー操作

操作キーインジケータの「YES」「NO」が点滅表示されている場合（図の②）は、[YES]キーまたは[NO]キーを押して、メッセージ表示部のメッセージ（図の③）に応答してください。

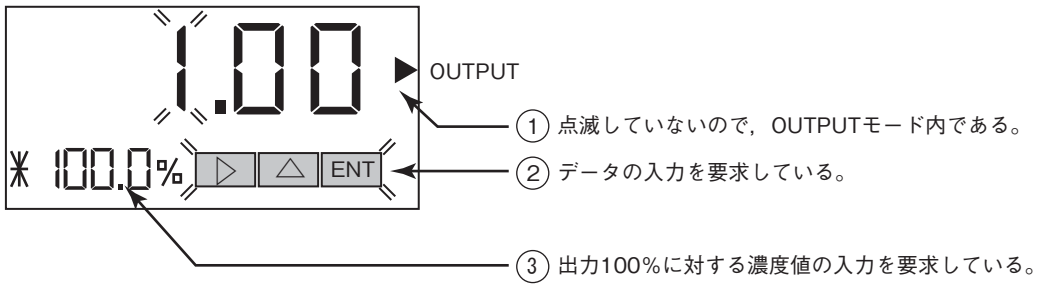


5.3.2 [▷] [△] [ENT] 表示が点滅している場合のキー操作

操作キーインジケータに「>」「∧」「ENT」が点滅表示している場合は、メッセージ表示部に表示されたメッセージに対するデータの入力を要求しています。

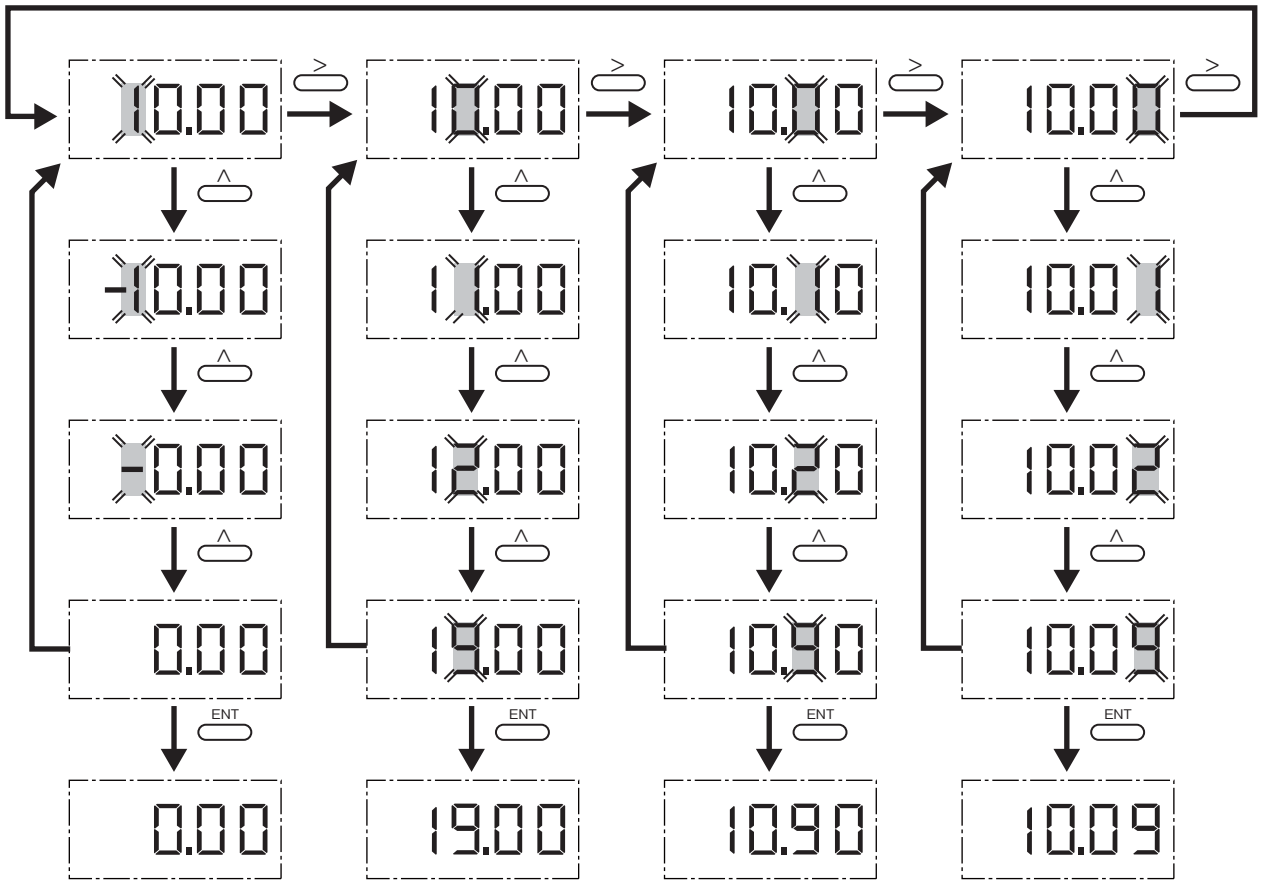
(>)キーでデータ表示部に桁を移動させ、点滅している桁の数値を(∧)キーで増加し、最後に(ENT)キーで設定してください。

（例 1）



（例 2）

（∧）キー、（＞）キーによるデータの設定



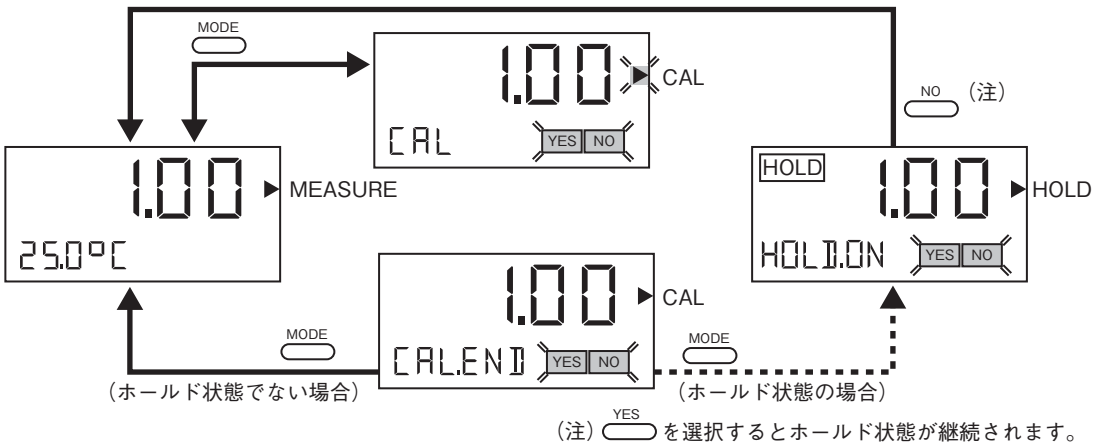
5.3.3 オペレーションレベル内でのモードの切換え操作

測定モードからオペレーションレベルのモードに入る場合、または、オペレーションレベルのモードから測定モードにもどる場合は、（MODE）キーを押します。オペレーションレベルのどの状態からでも、測定モードにもどることができます。ただし、例外として、次の場合は測定モードにもどれません。

(1) 校正中のとき（校正が終了するまでは、受け付けられない）

(2) 校正が終了してホールド状態にある場合（＜ HOLD ＞モードに入る）。

（例）



5.3.4 セッティングレベルへの切換え操作

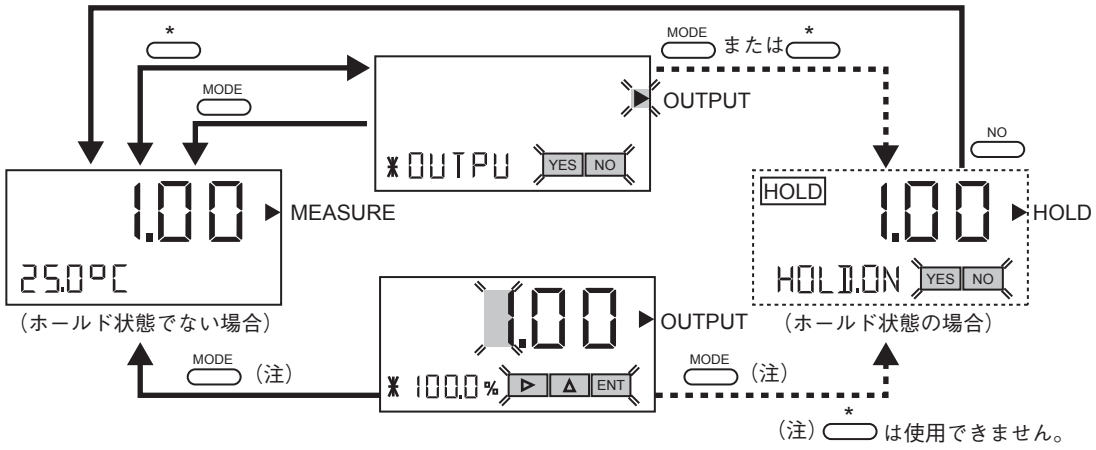
4本のねじを緩めて変換器のケースカバーを取り外します。

(＊)キーを押して、測定モードからセッティングレベルに切換えます。

セッティングレベルから、オペレーションレベルの測定モードにもどる場合は、(MODE)キー（または(＊)キー）を押してください。ただし、ホールド状態のときは、測定モードに切換わらずにオペレーションレベルの＜ HOLD ＞モードになります。

(注) (＊)キーは、セッティングレベル内にある各モード外にいるときにだけ有効です。

（例）



5.3.5 サービスレベルへの切換え操作

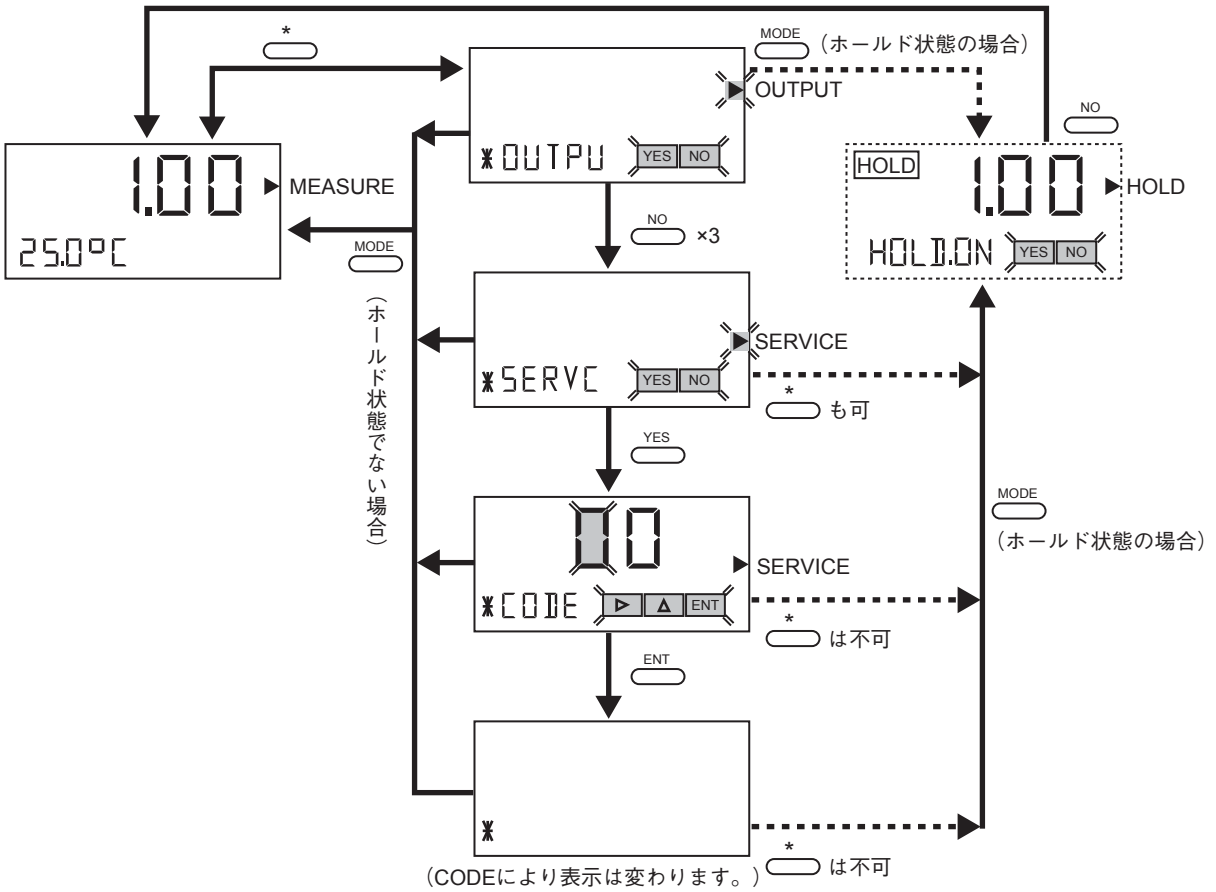
まず、(＊)キーで、測定モードからセッティングレベルに切換えます。

次に、メッセージ表示部に「＊SERVC」が表示されるまで(NO)キーを押します。「＊SERVC」が表示したら、(YES)キーでサービスレベルに入ります。そして該当するコードを入力します。

サービスレベルのモードから測定モードにもどる場合は、(MODE)キーを押してください。

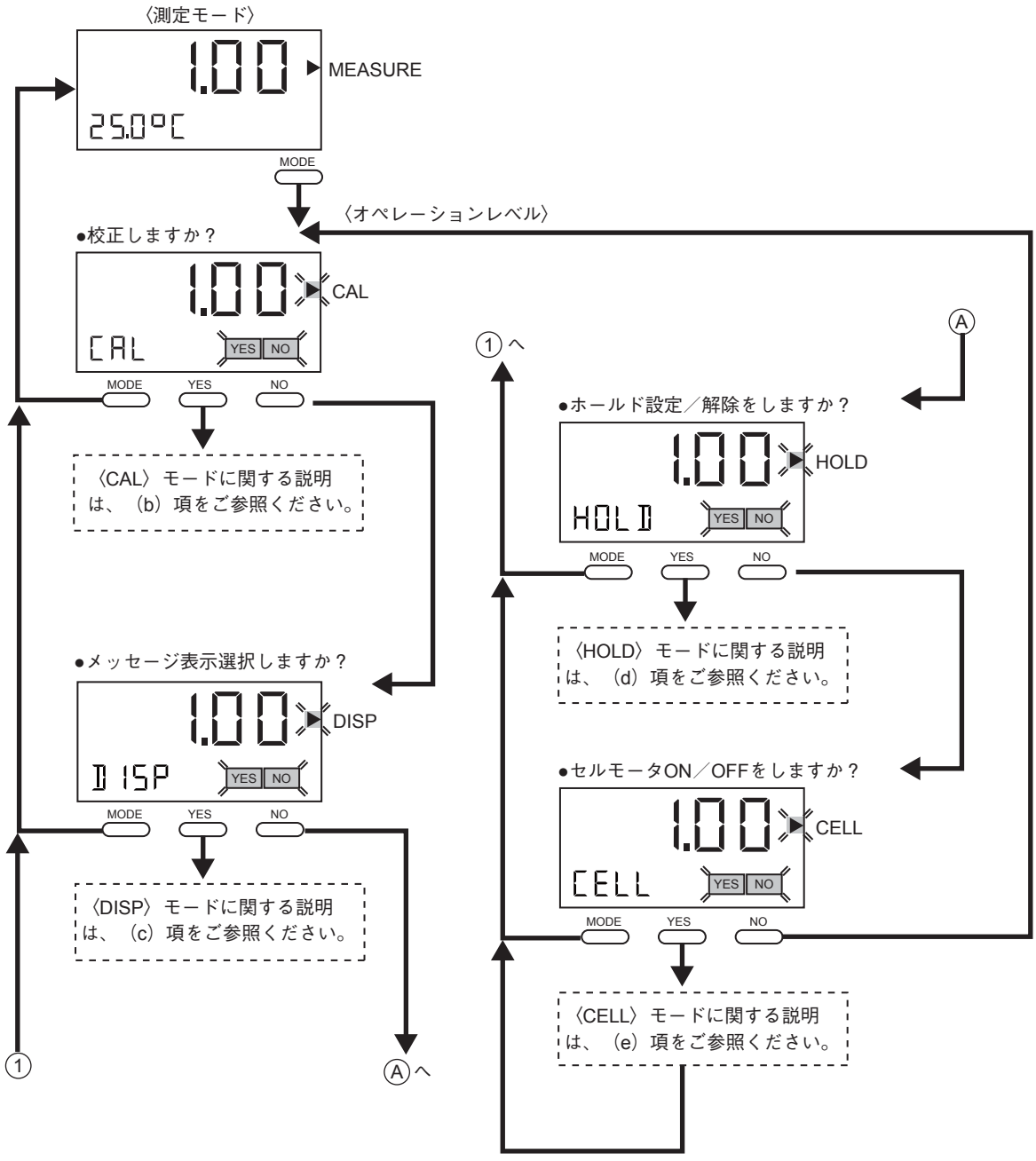
ただし、ホールド状態のときは、測定モードに切換わらずにオペレーションレベルの＜HOLD＞モードにもどります。

（例）



5.4 各レベルのモード切換え要領とモードの内容

5.4.1 オペレーションレベルにおけるモード切換え



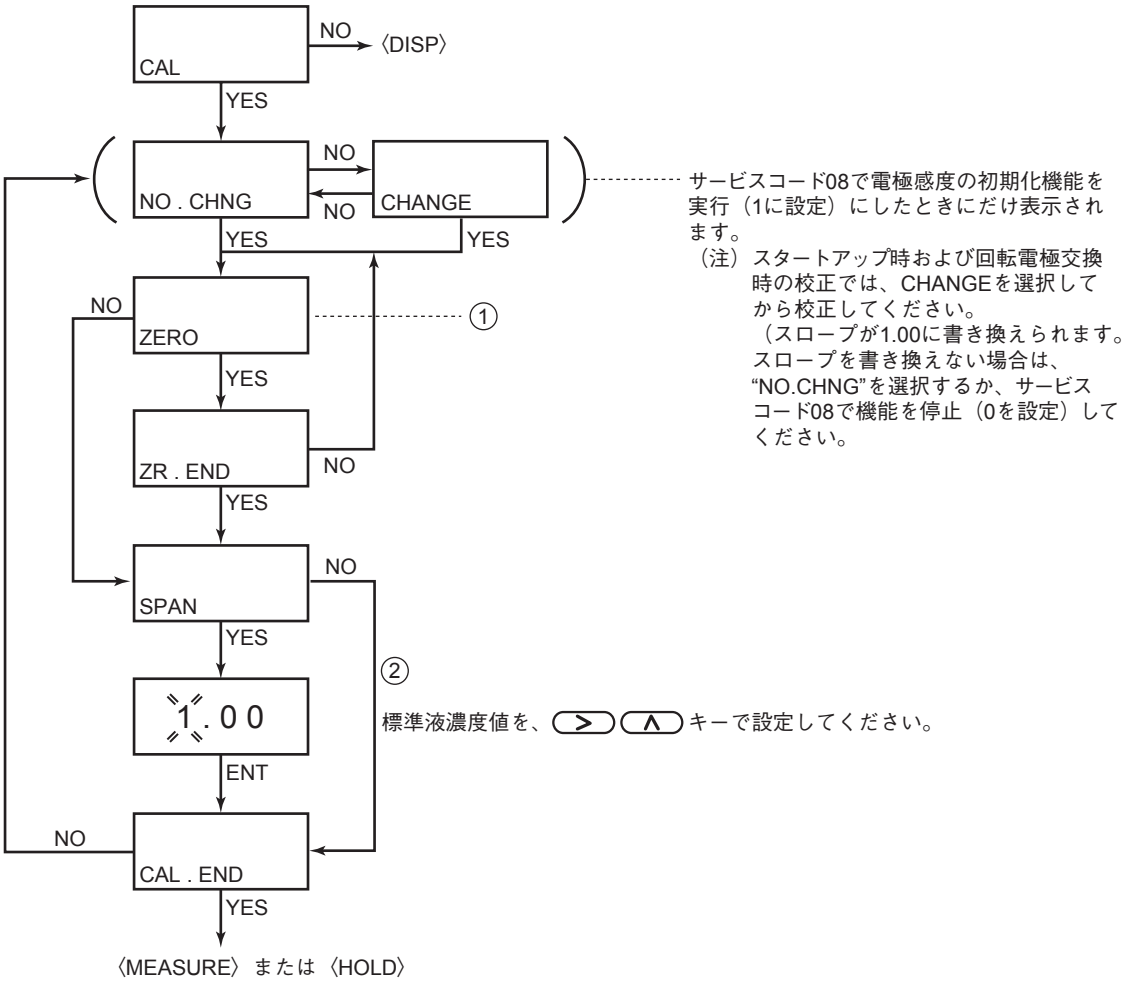
(a)＜MEASURE＞（測定モード）

定常運転は、測定モードで行われます。

測定モードにおいては、データ表示部に濃度が、また、メッセージ表示部には、温度・拡散電流・加電圧・出力・スロープ・ゼロ点のうちの1つを選択して表示されます。

(b) < CAL > （校正モード）

測定モードで(MODE)キー押し、オペレーションレベルに入ります。メッセージ表示部の表示「CAL」（最初に表示される）で(YES)キーを押すと、< CAL >モードが選択されます。



①で(YES)キーを押すとデータ表示部が点滅し、ゼロ点の校正が行われます。終了すると「ZR. END] の表示がでます。

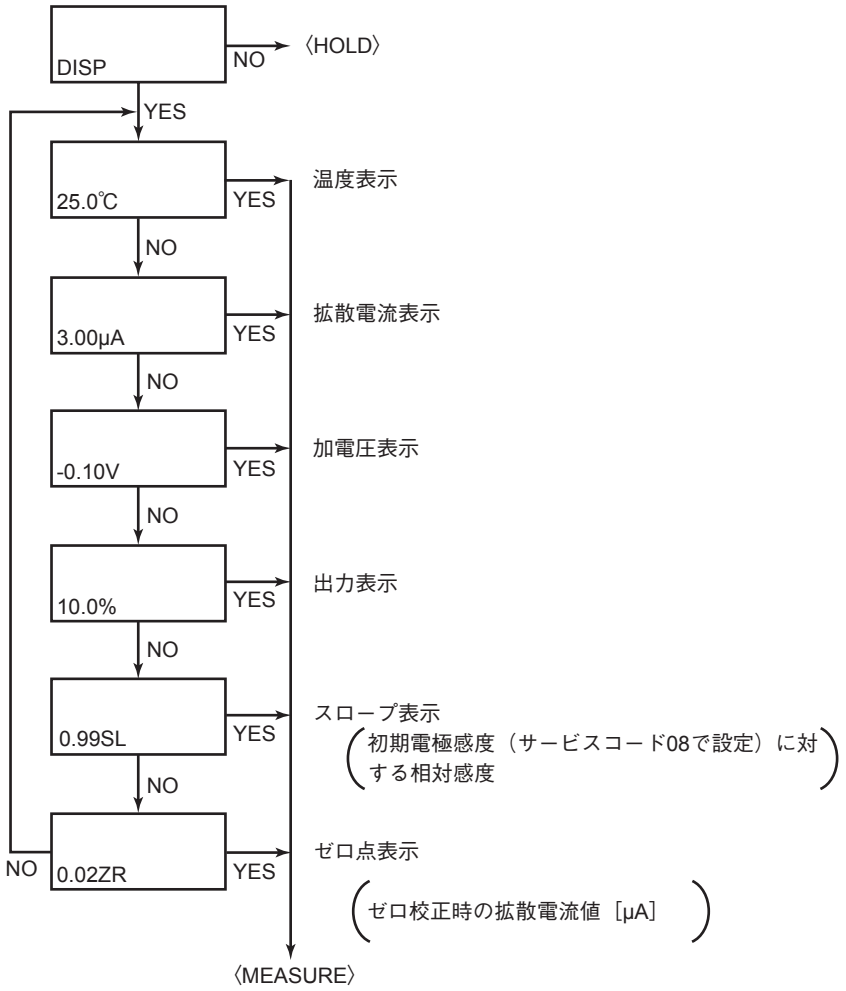
②で標準液の濃度値を(∧)、(>)キーで選択します。(ENT)キーを押すとデータ表示部が点滅表示し、スパンの校正が行われます。

終了すると、「CAL.END」表示になります。

（ｃ）＜ DISP ＞（メッセージ表示選択モード）

オペレーションレベルに入ったら NO キーで「DISP」を表示させ、YES キーを押して＜ DISP ＞モードを選択します。

メッセージ表示部の表示内容を、 YES NO キーで選択します。温度（℃）、拡散電流（μA）、加電圧（V）、出力（%）、スロープ（SL）、ゼロ点（ZR）のいずれかを表示させることができます。



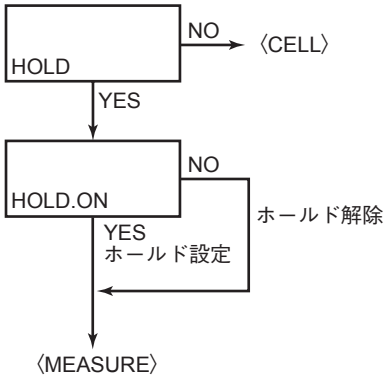
（ｄ）＜ HOLD ＞（ホールド ON ／ OFF モード）

セッティングレベルの＜ SET HOLD ＞モードに“＊ HLD.ON”が設定されていないと、このモードには入れません。

MODE キーを押し、 YES NO キーで＜ HOLD ＞モードを選択します。

「HOLD.ON」の表示で、設定か解除かを選択します（設定の場合は YES キーを、解除の場合は NO キーを押してください）

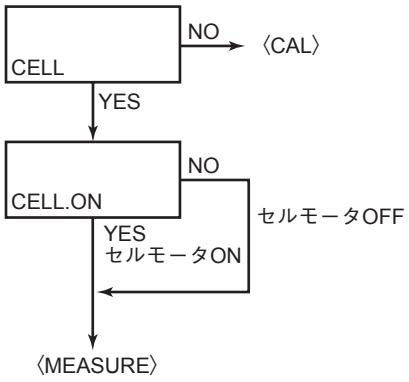
ホールド中は、表示部に「HOLD」の表示がでます。



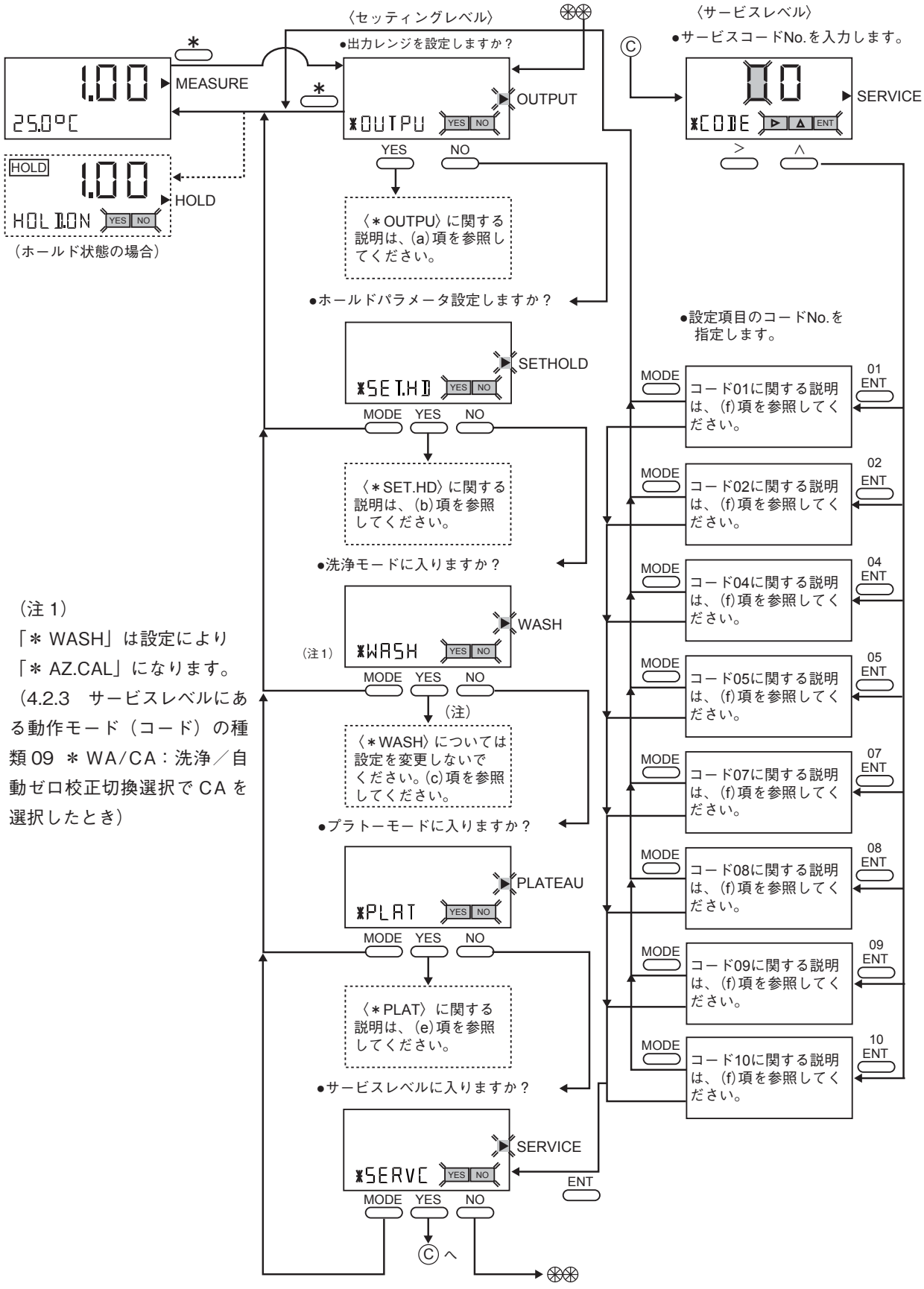
（ｅ）＜ CELL ＞（セルモータ ON ／ OFF モード）

MODE キーを押し、 YES NO キーで＜ CELL ＞モードを選択します。

「CELL.ON」の表示で ON か OFF かを選択します。（モータ ON の場合は YES キー、OFF の場合は NO キーを押してください。



5.4.2 セッティングレベル、サービスレベルのモードおよび設定項目の切換え



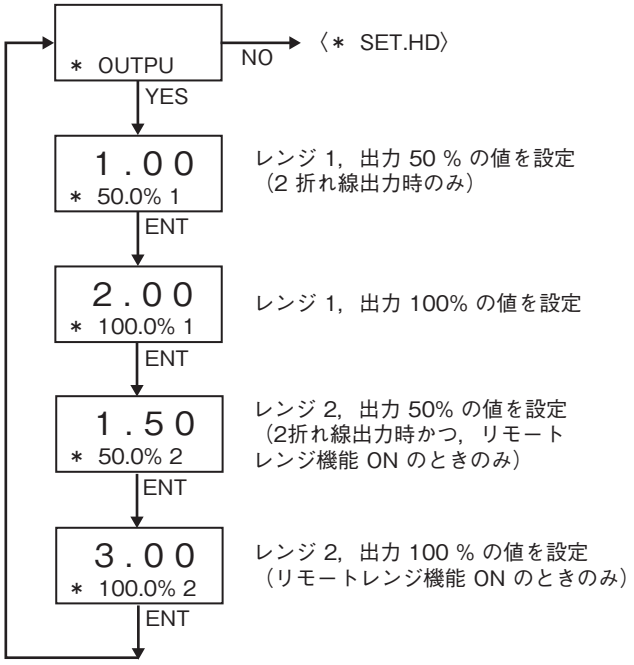
（注1）
「＊WASH」は設定により「＊AZ.CAL」になります。
（4.2.3　サービスレベルにある動作モード（コード）の種類09　＊WA/CA：洗浄／自動ゼロ校正切換選択でCAを選択したとき）

(注)　コード01, 02, 04, 05,　07,　08および10以外（たとえば，コード80など）を入力してしまった場合は、すぐに (MODE) キーによりサービスレベルから抜けだしてください。

（ａ）＜＊ OUTPU ＞（出力レンジ設定モード）

（＊）キーでセッティングレベルに入り、（∧）、（ENT）キーで＜＊ OUTPU ＞を選択します。各出力時の濃度値を設定してください。なお、スパンは 1.00 mg/L 以上とってください。

サービスコード 05 で「2 折れ線出力」を“ON”にした場合は、50 %、100 % 出力両方を設定してください。デフォルトは“OFF”に設定されています。

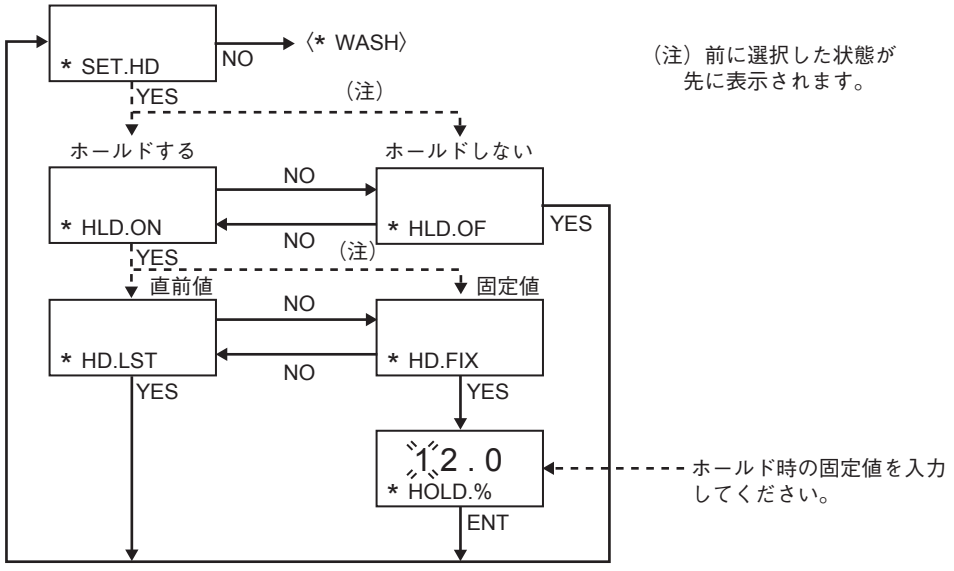


（ｂ）＜＊ SET.HD ＞（ホールドパラメータ設定モード）

（＊）キーでセッティングレベルに入り、（NO）キーで＜＊ SET.HD ＞を選択します。ここで（YES）キーを押すと、「＊ HLD.OF」が表示されます。「＊ HLD.ON」表示のときに（YES）キーを押すと、校正時、セッティングレベル時、およびサービスレベル時の出力が自動的にホールドされます。「＊ HLD.OF」表示で（YES）キーを押すと、出力はホールドされません。

“＊ HLD.ON”を選択した場合は、ホールド出力値として、ホールドの直前値（＊ HD.LST）または固定値（＊ HD.FIX）を選択し、固定値を選択した場合は、さらに「＊ HOLD.%」表示において値を設定してください。

ホールドの解除は、オペレーションレベルのホールド設定／解除モードで行ってください。



（ｃ）＜＊ WASH ＞（洗浄モード）

標準仕様の無試薬形遊離塩素計には、洗浄装置が付加されません。したがって、洗浄機能は使用しません。標準仕様品の場合は、このモードの設定を、必ず、タイマ停止（＊ T.OFF）にしておいてください（初期設定：＊ T.OFF）。

洗浄機構を持った特別仕様品の場合は、次の要領で設定します。

（＊）キーでセッティングレベルに入り、（NO）キーで＜＊ WASH ＞を選択します。

ここで、（YES）キーを押すと「＊ TIMER」または「＊ START」表示となります。

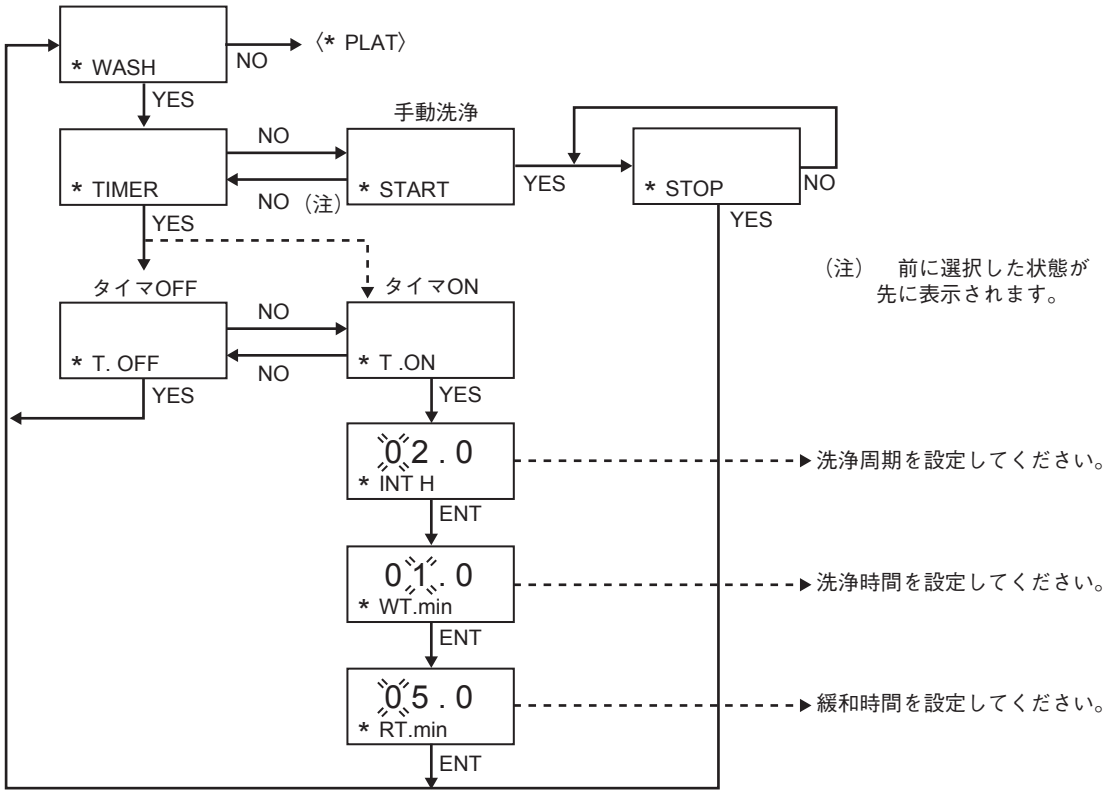
自動洗浄を行う場合は、「＊ TIMER」表示で（YES）キーを押してください。

さらに、次に表示される「＊ T.OFF」または「＊ T.ON」で、「＊ T.ON」を選択してください。標準仕様品、または自動洗浄を行わない場合は、ここで「＊ T.OFF」を選択してください。

タイマ機能の実行（＊ T.ON）を選択した後は、「＊ INT H」表示において洗浄周期（単位：時間）を、「＊ WT.min 」表示では洗浄時間（単位：分）、「＊ RT.min」表示では緩和時間（単位：分）を、それぞれ設定してください。

手動で洗浄を実行させるときは、「＊ START」表示（「＊ TIMER」表示になっているときは、（NO）キーを押す）において（YES）キーを押してください。

表示が「＊ STOP」になり、洗浄が開始します。洗浄動作を停止させるときは、「＊ STOP」表示で（YES）キーを押します。



（ｄ）＜＊ AZ.CAL ＞（自動ゼロ校正モード）

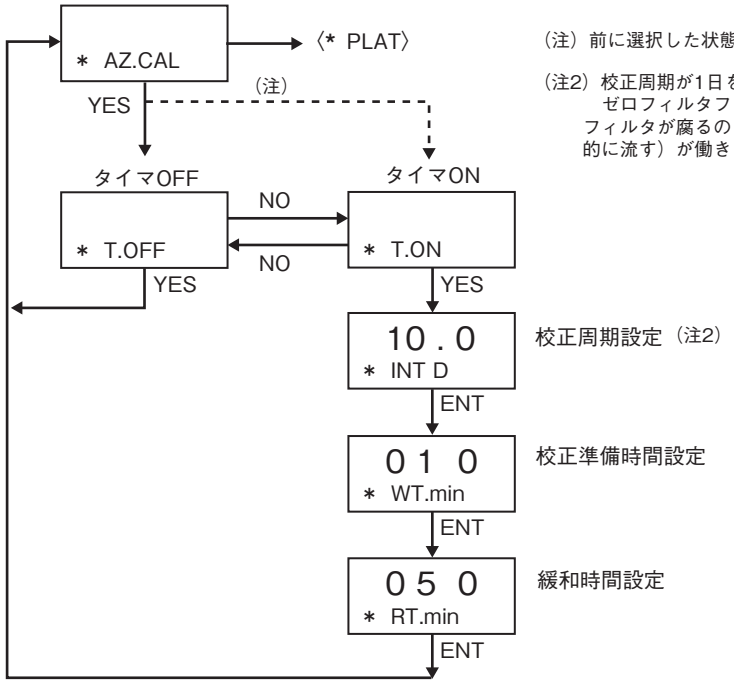
活性炭フィルタを使用した自動ゼロ校正を行います。この機能を有効にするには、「4.2.3　サービスレベルにあるモード内容」のコード09「洗浄／自動ゼロ校正の選択」で“1”を選択してください。デフォルトは“0”（洗浄機能）に設定されています。

この自動ゼロ校正モードでは、校正周期；＊ INT D（単位：日）（注2）、

校正準備時間；＊ WT.min（単位：分）、

緩和時間；＊ RT.min（単位：分）を設定します。

測定水および測定環境に合った時間を設定してください。



（注）前に選択した状態が先に表示されます。

（注2）校正周期が1日を超える場合
ゼロフィルタフラッシング機能（ゼロ水の活性炭フィルタが腐るのを防ぐため，1日1回ゼロ水を自動的に流す）が働きます。

（ｅ）＜＊ PLAT ＞（プラトー測定モード）

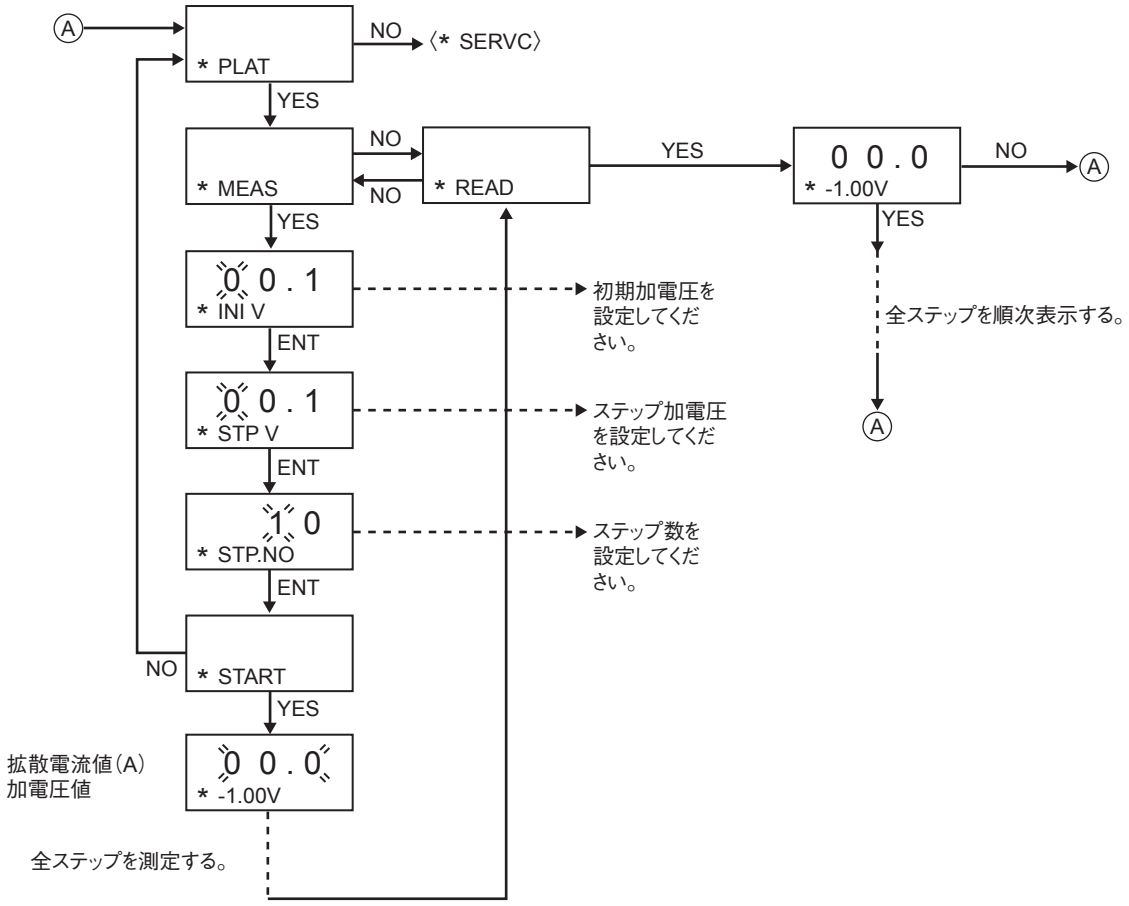
（＊）キーで測定モードからセッティングレベルに入り、（NO）キーで＜＊ PLAT ＞を選択します。ここで（YES）キーを押すと、表示は「＊ MEAS」になります。プラトー特性採取機能を実行させるときは、再度（YES）キーを押してください。

プラトー特性採取機能（＊ MEAS）においては、まず、初期加電圧、ステップ加電圧およびステップ数の設定を行います。これらを設定すると「＊ START」が表示され、（YES）キーを押すと、データ表示部が点滅し、メッセージ表示部に測定中の加電圧値が表示されます。

データ表示部に表示されている拡散電流値が安定すると、拡散電流値と加電圧値とがメモリされます。そして、同様にして、次のステップの電圧印加による拡散電流値の測定が実行され、それが終了すると次のステップにおける電圧印加による拡散電流値の測定というように、各ステップにおける拡散電流値の測定が実行されてきます。

データ採取の不要なステップにおける動作は、（ENT）キーで強制終了させることが可能です。この場合、このステップのデータは失われ（読みだし時には、「－－－」が表示されます）、次のステップに進みます。

全ステップのデータ採取が終了すると、メッセージ表示部に「＊ READ」表示がでます。データ読みだし機能（＊ READ）では、採取したデータを（YES）キーで順次表示させることができます。

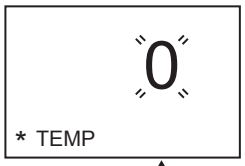


(f)＜＊ SERVC ＞（サービスレベル）

「＊ SERVC」表示で YES キーを押すと、表示は「＊ CODE」になり、サービスレベルに入ります。データ表示部には“00”が表示されるので、各種パラメータを設定するために必要なコード 01、02、04、05、07、08 および 10 のいずれかを入力してください。

(注) 01、02、04、05、07、08 および 10 以外のコードは入力しないでください。誤って入力した場合は、ただちにキーを押してください。01、02、04、05、07、08、10 以外のコードを入力すると正常に動作しなくなる場合があります。

- 01 ＊ TEMP



0 - - - - - - ℃　（変更しないでください。）

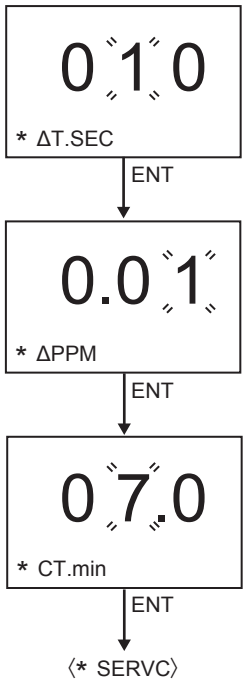
- 02 ＊ FAIL

0 - - - - - - 温度補償範囲オーバーフェイル接点出力 OFF
1 - - - - - - 温度補償範囲オーバーフェイル接点出力 ON

初期設定のままでよい。
（0でも1でも，影響ありません）

- 03 ＊ BURN （使用していません。設定を変更しないでください。）

- 04 ＊ ΔT.SEC



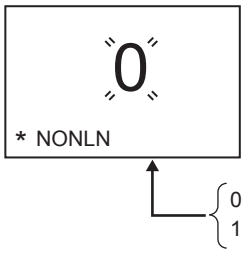
校正時の安定性判定パラメータ “＊ ΔT.SEC” の設定

校正時の安定性判定パラメータ “＊ ΔPPM” の設定

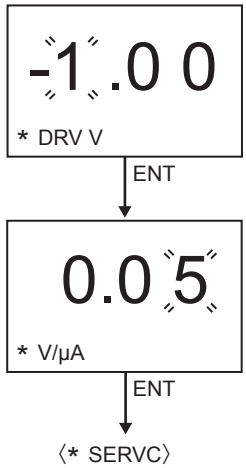
校正時の安定性判定パラメータ “＊ CT.min” の設定

(注)　上記パラメータは、プラトー測定時の安定性チェックにも用いられます。

- 05 ＊ NONLN



- 06 予約コード（使用していません。）
- 07 ＊ DRV V



加電圧補償パラメータStartを設定してください。

加電圧補償パラメータSlopeを設定してください。

(注)　加電圧は、次の式によって制御されます。
(加電圧) = (Start) + (Slope) × (拡散電流値)

加電圧補償をOFFにする手順（6.3.3 (5)コード07:加電圧補償パラメータの設定参照）
① 測定水のプラトー特性を採取し（5.4.2 (e)参照）、加電圧値を決めます。
② ①の値を「加電圧補償パラメータStart」に入力し、(ENT)を押します。
③ 「加電圧補償パラメータSlope」の値を「0.00V/μA」にし、(ENT)を押します。

● 08 ＊CHANG

0 - - - - - - 通常時
1 - - - - - - 電極感度初期化時

注）「電極感度初期化時」は、スタートアップ時および指示極を交換した直後の校正時に使用します。
それ以外のときは、「通常時」に設定します。
電極感度初期化の校正は無条件に行われます*1ので、注意してください。
*1；正常値かどうかの判定がされずに、どのような値でも書き込まれます。
誤った校正を行うと、校正後の測定値が異常となる場合もあります。

● 09 ＊WA/CA

0 - - - 洗浄機能（デフォルト）
1 - - - 自動ゼロ校正

● 10 ＊R. RNGE

0 - - - リモートレンジ機能OFF（デフォルト）
1 - - - リモートレンジ機能ON

6. 運転

6.1 運転準備

6.1.1 配管・配線施工状態の点検

「無試薬形遊離塩素計」への配管が正しく敷設してあることを点検してください。もし排水用配管に液が滞留したり、詰まりが生じやすい箇所があったら改善してください。配線接続状態の点検は、3.3 項を参照して行ってください。

電源配線は、電源が本器の仕様（電圧・周波数など）に適合していることも確認してください。

6.1.2 電極研磨用セラミックビーズの充填

指示極の電極面に付く汚れは、測定値に誤差を与えます。 この汚れによる誤差が生じないよう運転時に電極面は、ビーズケース内のセラミックビーズで常に研磨されます。この研磨用セラミックビーズは、付属品として付属品箱に入れてあります（２袋）。なお、結合塩素対策形はガラスビーズを使用します。

運転を開始する前に、セラミックビーズを検出器のビーズケースに入れてください。

［セラミックビーズの入れ方］

電極機構部固定ねじを緩めて、測定槽部から電極機構部を取りはずします。

次に付属品箱内のセラミックビーズをビーズケース内に入れてください。セラミックビーズは、指示極を納めた状態で、ビーズケースにある１番下のスリット位置まで入っているのが最適です。

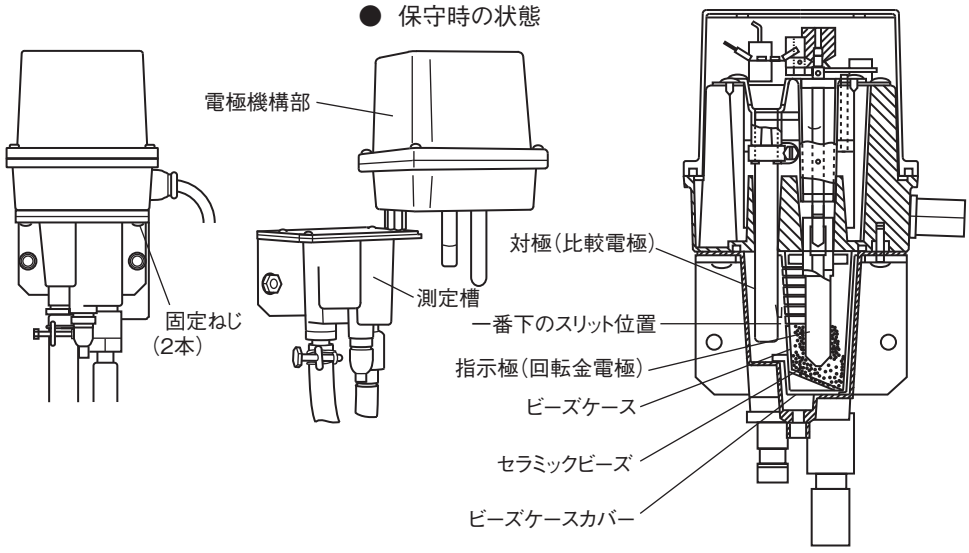


図６－１　測定槽部分およびビーズケース

6.1.3 測定水の供給

測定水の供給に際しては、検出部のニードル弁が閉じてあることを確認してください。なお、測定槽内の状態を外部から観察しにくい場合は、電極機構部を保守時の状態（図６－３ 参照）にしてください。

(1) システムコンポーネント形の場合

圧力 1 ～ 150 kPa、流量 0.1 ～ 2.5 L/min の測定水を、検出部に供給してください。

次に、検出部のニードル弁をゆっくりと開いて、流量を調整します。

・測定水が測定槽にある電極挿入部の堰から排水部へ、連続的に流れでる程度の流量を確保してください （最小流量：0.1 L/min）。

・液面が激しく動いてしぶきがとばないよう、また、電極機構部のベースに接しないよう流量を抑えてください。（最大流量：2.5 L/min）。

配管継手接続部からの漏れや測定槽空気穴からの流出がないことを確認してください。

(2) スタンド形の場合

圧力 100 ～ 750 kPa、流量 0.1 ～ 10 L/min の測定水を供給します。

この圧力範囲外の場合は、営業にご相談ください。ニードル弁での流量微調整は（1）項に準じてください。

6.1.4 指示極の研磨

正確な測定を行うには、指示極の電極部分を正常な状態にしておくことが必要です。次の要領で電極部分を磨いてください。

(1) 測定槽部から電極機構部を取り外し（真上に持ち上げるようにしてはずす）、図６－３のようにセットしてください。なお、電極機構部は、2 本のねじ（図６－２ 参照）で測定槽部に固定してあります。

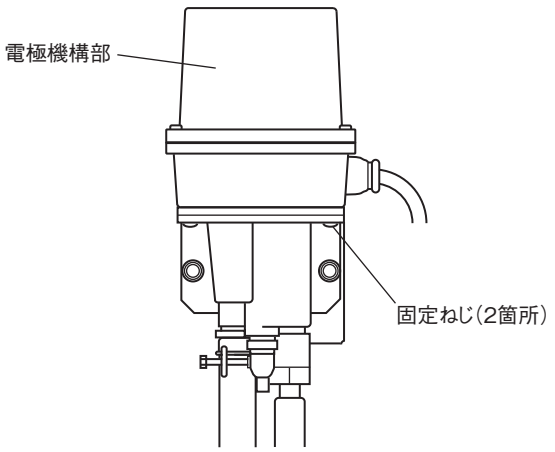


図６－２　電極機構部固定ねじ

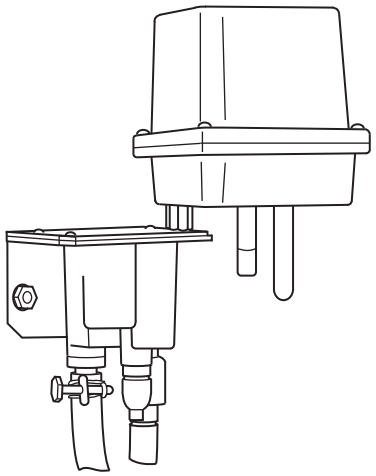


図６－３　保守時の状態

(2) 指示極を取りはずします。
まず、電極機構部のカバーをはずしてください。指示極は、従動軸にねじ込んであります。軸が回らないように一方の手で支えておいて、指示極を反時計方向（電極の先端方向から見て）に回してください。この時、ブラシに手を触れないよう注意してください（ブラシが変形すると、使用できなくなります）。

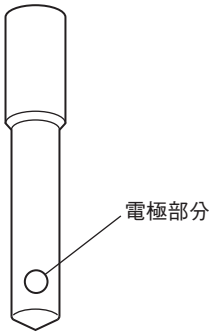


図６－４　指示極の外観

(3) 指示極の電極部分を、研磨剤（アルミナ）で磨きます。
濡らしたガーゼに研磨剤をつけ、油脂などの汚れが完全にとれるまで磨いてください。磨き終ったら、清浄な水で電極に付着した研磨剤を洗い流し、汚れが完全にとれたことを確認してください。
清浄な電極部分は、水をはじくことなく一様に濡れます。

(注) 指示極（金電極）の電極部分が凸凹に変形したり、電極部分が所定の形（直径約 3mm）からはみだした場合、次の手順で研磨し、セラミックビーズ量を調整してください。電極部分を # 600 程度のサンドペーパーにて表面が平らな円形になるまで磨いてください。さらに、# 2000 程度のサンドペーパーにて磨き、最後に研磨剤（アルミナ）で磨いてください。その後、清浄なことを確認して取り付けてください。また電極部分の変形が著しい場合、セラミックビーズの量を少なくしてください。このときのセラミックビーズ量の目安は、ビーズケースに指示極を納めた状態で、セラミックビーズの面が一番下のスリット位置よりスリット 1 目盛り分（5 mm）低くなる位置です。

(4) 従動軸に、指示極を取り付けます。
軸が回らないよう手で支えておいて、指示極を十分にねじ込んでください。
なお、電極部分に、触らないよう注意してください。

(注) 電極部分に手を触れてしまった場合は、再度、磨いてください。

6.1.5 電源の供給

電源を供給する前に、変換器内ヒューズのホルダキャップが緩んでいないことを確認してください。電源ラインに設けたスイッチを ON にすると作動します。なお、電極機構部のカバーを取り外している場合や電極機構部を保守時の状態（図６－３）にしている場合は、事故（回転するベルトや電極に物がまきこまれるなど）が無いよう注意してください。

(注) 電源を供給したとき、本器は測定モードになります。

6.1.6 電極機構部の動作チェック

電極機構部の動作に、異常がないことを確認します。電極機構部を保守時の状態（図6－3）にし、カバーをはずして、次の事柄をチェックしてください。

・駆動軸・ベルト・従動軸などから小さな回転音だけが発せられており、耳ざわりな不連続音や接触音、振動音がないこと。
・指示極に回転むらがないこと。また、回転軸が振れないこと。
・ベルトの回転軌道が、大きくふくらんでいないこと（“張り”が不足していないこと）。

動作に異常がないことを確認したら、電極機構部を測定槽部に取り付けます。

測定槽部への取付けに際しては、まず、カバーを取り付けてください。また、指示極の回転を停止させてください。変換器をオペレーションレベルの＜CELL＞モード（メッセージ表示部の表示『CELL.ON』）にして(NO)キーを押すと、セルモータが止まり指示極の回転も停止します。

電極機構部を測定槽部にとりつけたら、固定ねじを十分に締め付けてください。

また、＜CELL＞モードで(YES)キーを押して、指示極を作動させてください。

指示極が回転すると（セルモータに変換器から電源が供給されると）、変換器操作パネルにある＜CONTACTS＞表示灯の "CELL" が点灯します。

6.1.7 ゼロ水の準備とならし運転

自動ゼロ校正をスムーズに行うためには、あらかじめ活性炭フィルタに通水してください。フィルタを取り付けた直後や自動ゼロ校正を ON にせずに運転し、前回の校正から時間が経っている場合には、ならし運転を行ってください（12.1.2（2）図参照）。

・ボール弁 BV2 を閉じ、BV3 を開にします。
・活性炭フィルタ F1 や配管から水が漏れていないこと、気泡などがでていないことを確認します。
・そのまま 20 分程度運転させ、残留塩素計の指示値がゼロ付近にあることを確認してください。ならし運転が終了したら、測定水と測定環境に合った自動ゼロ校正周期、自動ゼロ校正準備時間、自動ゼロ校正緩和時間を設定してください。
・ボール弁 BV3 を閉じ、BV2 を開け測定状態とします。

6.1.8 運転パラメータの設定

「無試薬形遊離塩素計」は、出荷時の状態で運転したとき、初期設定のデータに基き動作します。

個々の運転条件に合うよう、該当するパラメータを設定してください。設定パラメータの種類や動作については、6.3 項を参照してください。各設定モードの項目展開やデータ設定のためのキー操作などは、5 章に示してあります。

6.1.9 校正

通常の測定状態で 1 時間程度動作させた後、校正を行ってください。

（注）研磨した直後の電極は安定した特性を示しません。校正の前に、必ず “ならし運転” を行ってください。

校正の要領については、7 章を参照してください。

6.2 定常運転

6.2.1 定常運転時の保守

周期を定めて、定期的に校正を行ってください。＜異常＞が発生した場合は、速やかに対処してください（9.1 項 参照）。なお、運転当初においては、校正を 1、2 週間ごとに 1 回の頻度で行い、指示極の汚れ具合などを把握しておくと、適確な保守周期を定めるための参考になります。

6.2.2 運転の停止 , および再開

本器に設定してあるデータなどは、電源を切っても保持されます。長時間運転を休止する場合は、原則として、電源供給を停止してください。電源を提供しておく場合は、セルモータを停止させておくことをおすすめします。運転を再開するときは、必要な点検・保守（8 章）を実施してから定常運転に入ってください。

6.3 運転データの設定要領

6.3.1 設定項目

表６－１に、オペレーションレベルおよびセッティングレベルの設定項目を示します。また、表６－２には、サービスレベルの設定項目を示します。

表６－１　オペレーションレベル／セッティングレベルの設定項目一覧
（出荷時の設定値および設定範囲）

	設定項目	初期値（工場出荷時）	選択および設定範囲
オペレーションレベル	〈 DISP 〉（ディスプレイ）モード		
	●メッセージ表示部表示内容選択	温度表示	測定水温度、拡散電流値、加電圧、出力 %、スロープ、ゼロ点
セッティングレベル	〈＊ OUTPU 〉（出力レンジ設定）モード		
	●レンジ 1		
	・出力 50%に対応する設定値	1.00 ［ mg/L ］	0.00 ～ 3.00 ［ mg/L］
	・出力 100%に対応する設定値	2.00 ［ mg/L ］	0.00 ～ 3.00 ［ mg/L］
	●レンジ 2		
	・出力 50%に対応する設定値	1.00 ［ mg/L ］	0.00 ～ 3.00 ［ mg/L］
	・出力 100%に対応する設定値	2.00 ［ mg/L ］	0.00 ～ 3.00 ［ mg/L］
	〈＊ SET.HD 〉（ホールドパラメータ設定）モード		
	●出力のホールド ON ／ OFF の選択	ON（＊ HLD. ON ）	ON（＊ HLD. ON ） OFF（＊ HLD. OF ）
	●ホールド出力値の選択	ホールド直前値（＊ HD. LST ）	ホールド直前値（＊ HD. LST ） 固定値（ ＊ HD. FIX ）
	●固定値 ＊ HOLD.% の設定	50.0 [%]	0.0 ～ 100.0 [%]
	〈＊ WA/CA 〉（洗浄／自動ゼロ校正）モード		
	〈＊ WASH 〉（洗浄）モード		
	●洗浄タイマ ON ／ OFF 選択	タイマ OFF（＊ T. OFF ）	タイマ ON（＊ T. ON ） タイマ OFF（＊ T. OFF ）
	●洗浄周期設定（＊ INT H ）	2.0 [時間]	0.1 ～ 24.0 [時間]
	●洗浄時間設定（＊ WT. min ）	1.0 [分]	0.1 ～ 25.0 [分]
	●緩和時間設定（＊ RT. min ）	5.0 [分]	0.1 ～ 25.0 [分]
	〈 ＊ AZ.CAL 〉（自動ゼロ校正）モード		
	●校正タイマ ON ／ OFF 選択	タイマ OFF（＊ T. OFF ）(注)	タイマ ON ／ OFF
	●校正周期設定（＊ INT D ）	10.0 日	0.1 ～ 99.9 日
	●校正準備時間設定（＊ WT.min ）	010 分	1 ～ 100 分
	●緩和時間設定（＊ RT. min ）	010 分	1 ～ 100 分
	〈＊ PLAT 〉（プラトー測定）モード		
	●初期加電圧設定（＊ INI V ）	1.00 [V]	－ 1.00 ～ 1.00 [V]
	●ステップ加電圧設定 （＊ STP V ）	－ 0.20 [V]	－ 1.00 ～ 1.00 [V]
	●ステップ数設定（＊ STP. NO ）	10 [ステップ]	1 ～ 20 [ステップ]

（注）自動ゼロ校正有を指定された場合は、初期値はタイマ ON(＊ T.ON) となります。

表６－２　サービスレベルの設定項目一覧（出荷時の設定値および設定範囲）

	設定項目	初期値（工場出荷時）	選択および設定範囲
サービスレベル	コード番号 01（＊ TEMP モード）		
	●温度単位設定	℃（0）	℃（0）
	コード番号 02（＊ FAIL モード）		
	●予約コード	（0）	（0）、（1） いずれを選んでも次の動作に影響 しません
	●温度補償範囲オーバー チェック ON ／ OFF 選択	OFF（0）	OFF（0）、ON（1）
	コード番号 04（＊Δ T.SEC モード）		
	●安定性判定パラメータ ＊Δ T.SEC の設定	10 [秒]	5 ～ 200 [秒]
	●安定性判定パラメータ ＊Δ PPM の設定	0.01 [mg/L]	0.01 ～ 0.05 [mg/L]
	●安定性判定パラメータ ＊ CT.min の設定	7.0 [分]	0.1 ～ 25.0 [分]
	コード番号 05（＊ NONLN モード）		
	●直線出力／ 2 折れ線出力選択	直線出力（0）	直線出力（0）、 2 折れ線出力（1）
	コード番号 07（＊ DRV V モード）		
	●加電圧補償パラメータ Start ＊ DRV V の設定	－ 0.10 [V]（注 1）	－ 1.50 ～ 1.50 [V]
	●加電圧補償パラメータ Slope ＊ V ／ μ A の設定	－ 0.02 [V/ μ A]（注 2）	－ 0.10 ～ 0.00 [V/ μ A]
	コード番号 08（＊ CHANG モード）		
	●電極感度の初期化 ON ／ OFF 選択	OFF（0）	OFF（0）、ON（1）
	コード番号 09（＊ WA/CA モード）		
	●洗浄／自動ゼロ校正選択	洗浄（0）（注 3）	洗浄（0）、自動ゼロ校正（1）
	コード番号 10（＊ R.RNGE モード）		
	●リモートレンジ機能 ON ／ OFF 選択	OFF（0）（注 4）	OFF（0）、ON（1）

（注 1）結合塩素対策形　　＋ 0.1V

（注 2）結合塩素対策形　　－ 0.01V/ μ A

（注 3）自動ゼロ校正有を指定された場合は、初期値は自動ゼロ校正（1）となります。

（注 4）リモートレンジ切替有を指定された場合は、初期値は ON（1）となります。

6.3.2 セッティングレベルでの設定要領

セッティングレベルでの設定は、変換器のケースカバーをはずして行います。

ケースカバーをはずしたら(＊)キーを押して測定モードからセッティングレベルに切換えてください。

(1) 出力レンジの設定＜＊ OUTPU ＞モード

出力 4-20mA DC に対応する濃度値を設定します。サービスコード 05 で直線出力を選択した場合は、出力 100 % 時および 100 % 時の濃度値だけを設定します。設定範囲は 0.00 ～ 3.00 mg/L です。なお、スパンは 1.00 mg/L 以上にしてください。サービスコード 10 でリモートレンジ切換機能を ON に設定した場合には、レンジ 1 とレンジ 2 の両方の 100% 濃度値を設定することが必要です。サービスコード 05 で折れ線出力を、さらにコード 10 でリモートレンジ切換機能を ON に選択した場合は、レンジ 1、レンジ 2 それぞれの 50%、100% 時の濃度値を設定することが必要です。出荷時は、レンジ 1 出力 50% ; 1.00 mg/L 、出力 100% ; 2.00 mg/L、レンジ 2 出力 50% ; 1.50 mg/L、出力 100 % ; 3.00 mg/L が設定してあります。

(2) ホールドパラメータの設定＜＊ SET . HD ＞モード

保守時における出力のホールドに関して、種々の設定を行います。

・出力のホールド ON ／ OFF の選択

出力のホールドを禁止するときは＊ HLD.OF を、保守時に出力をホールドしたいときは ＊ HLD. ON を選択してください。

＊ HLD.ON を選択すると、ゼロ点及びスパンの校正時、自動洗浄時、および(＊)キーを押してセッティングレベルに入ったときに、出力が自動的にホールドされます。さらに、オペレーションレベルの＜ HOLD ＞モードの中で出力のホールドを手動で行うことができます。ホールド状態のときには、表示部に『HOLD』表示がでます。

(注) セッティングレベルで ＊ HLD.OF を選択すると、オペレーションレベルの＜ HOLD ＞モードに入ることはできません。

・ホールド出力値の選択 （＊ HLD.ON を選択した場合）

ホールド出力値をホールド直前の出力値にするときは ＊ HD.LST を、固定出力値（プリセット値）にするときは ＊ HD.FIX を選択してください。

・固定出力値の設定（＊ HD.FIX を選択した場合）

固定出力値を、0.0 ～ 100.0% の範囲で設定します。出荷時は 50.0% に設定されています。

(3) 洗浄／自動ゼロ校正パラメータの設定＜＊ WASH ＞＜＊ AZ.CAL ＞モード

洗浄パラメータ（＜＊ WASH ＞モード）の設定

標準の無試薬形遊離塩素計には洗浄装置が付加されていないので、このモードは使用しません。したがって、通常は ＊ T.OFF の状態にしておいてください。洗浄装置の付加されている特別対応品の場合は、このモードで次の設定を行います。

・洗浄パラメータ設定／手動洗浄の選択

洗浄タイマの各種のパラメータを設定する場合は ＊ TIMER を選択してください。手動洗浄を行う場合は ＊ START を選択してください。(YES)キーを押すと洗浄が開始されメッセージ表示は ＊ STOP となります。洗浄を停止する場合は、もう一度(YES)キーを押してください。

・洗浄タイマ ON ／ OFF 選択

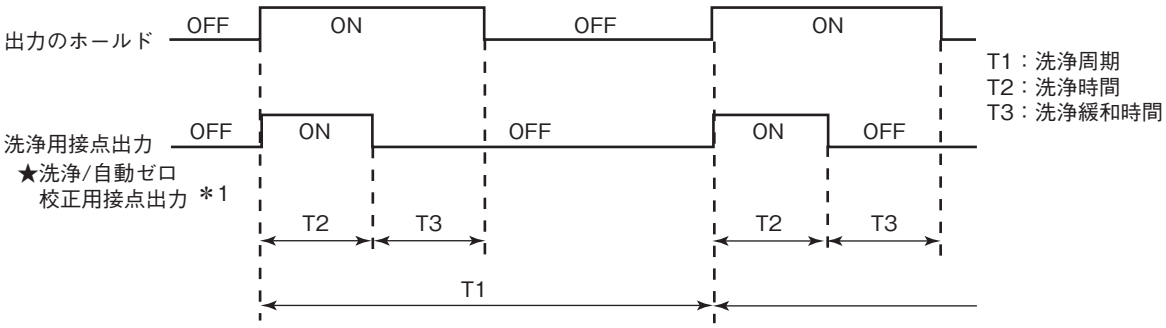
洗浄タイマを使用しない場合 (標準の無試薬形遊離塩素計の場合) は、必ず、＊ T.OFF を選択してください。

洗浄タイマを使用する場合にだけ、＊ T.ON を選択します。

・洗浄周期の設定（＊ T.ON を設定した場合）

洗浄周期：＊ INT H を、0.1 ～ 24.0 時間の範囲で設定してください。出荷時は、2.0 時間に設定されています。

・洗浄時間の設定（＊ T.ON を設定した場合）
洗浄時間：＊ WT.min を、0.1 ～ 25.0 分の範囲で設定してください。出荷時は、1.0 分に設定されています。
・緩和時間の設定（＊ T.ON を設定した場合）
緩和時間：＊ RT.min（洗浄液の影響をなくすための時間）を、0.1 ～ 25.0 分の範囲で設定してください。出荷時は、5.0 分に設定されています。
（注）洗浄時接点出力状態は、次のようになります。



＊1　WASH/CALランプ（5.2項 表示部に表示される内容⑨）が点灯し、図3−3 外部配線図のW1、W2が動作します。

自動ゼロ校正の設定（＜＊ AZ. CAL ＞モード）
7.2.3 項も参照ください。
・自動ゼロ校正タイマ ON ／ OFF 選択
自動ゼロ校正タイマを使用しない場合は、必ず＊ T.OFF を選択してください。自動ゼロ校正タイマを使用する場合にのみ、＊ T.ON を選択します。
・自動ゼロ校正周期の設定（＊ T.ON を選択した場合）
自動ゼロ校正周期：＊ INT D を、0.1 ～ 99.9 日の範囲で設定してください。出荷時は、10.0 日に設定されています。
・自動ゼロ校正準備時間の設定（＊ T.ON を選択した場合）
自動ゼロ校正準備時間：＊ WT.min を、1 ～ 100 分の範囲で設定してください。出荷時は、10 分に設定されています。
・自動ゼロ校正緩和時間の設定（＊ T.ON を選択した場合）
自動ゼロ校正緩和時間：＊ RT.min を、1 ～ 100 分の範囲で設定してください。出荷時は 10 分に設定されています。
それぞれ、測定水および測定環境に合った時間を設定してください。

自動ゼロ校正（＜＊ AZ.CAL ＞モード）を設定した場合、以下の条件を満たすと、活性炭フィルタの腐食を防ぐために、24 時間に 1 回ゼロ水を通水するゼロフィルタフラッシング機能が有効となります。この時、指示値はホールドされ、画面上で＜HOLD＞が点灯し、＜FLUSH＞が点滅します。
① 自動ゼロ校正が選択されている。
② 自動ゼロ校正タイマが ON である。
③ 自動ゼロ校正周期が 1 日より長い。（7.2.2 項　参照）

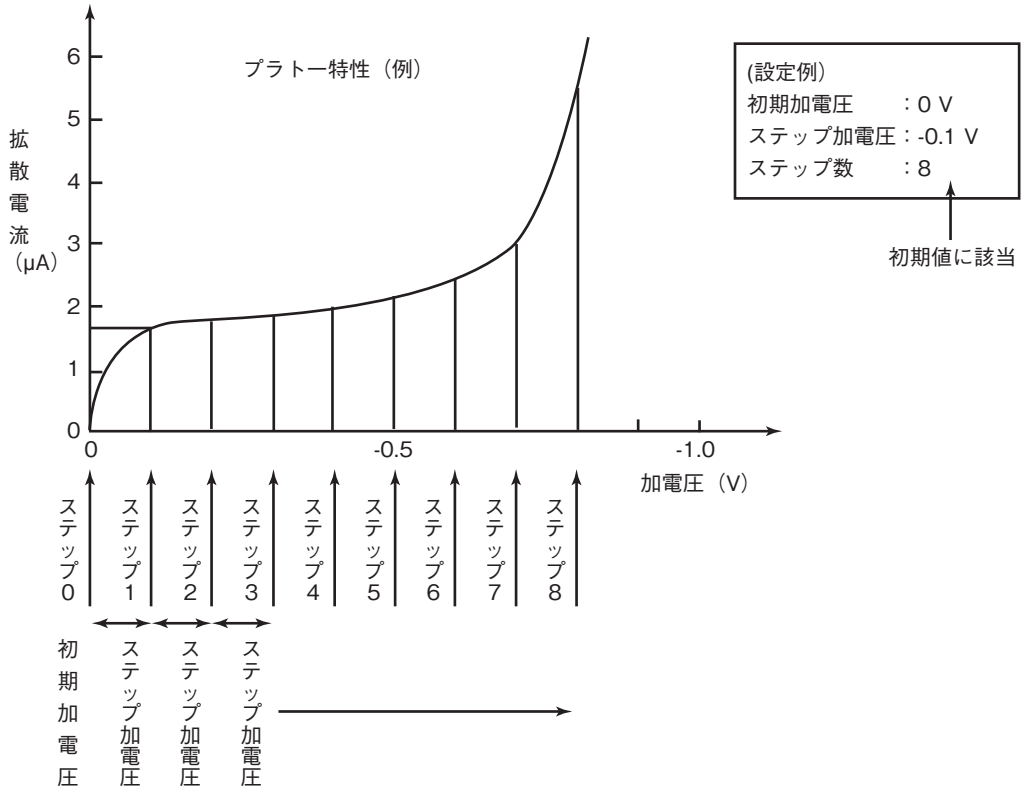
(4) プラトー測定の設定（＜＊ PLAT ＞モード）

初期加電圧、ステップ加電圧およびステップ数を設定した後に実行指令を行うと、設定パラメータに応じた加電圧が順次加えられ、プラトー特性（電圧～電流特性）を採取できます。

得られたプラトー特性は、電極の異常や劣化の程度を判断する目安にすることができます。

（注）プラトー特性採取中は、加電圧が変化します。したがって、出力のホールドが解除してある（＜＊ SET.HD ＞モードにおいて、＜＊ HLD.OF ＞が設定されている）と、測定レンジに応じて出力が変化します。この現象を利用して、電流変化の様子を遊離塩素濃度値の変化に置き換えて記録計などに出力させることができます。測定レンジは、プラトー特性に応じ適切な値に設定してください。（加電圧の設定範囲によっては、すべての変化を出力できない場合があります。）

図６－５に、初期加電圧、ステップ加電圧およびステップ数の関係を示します。



（注）・加電圧は、マイナス側に変化していきます。
・拡散電流値のサンプル数は、“ステップ数＋１”となります。

図６－５　プラトー特性の採取例

・プラトー特性の採取／データ読み出しの選択

プラトー特性を採取する場合は、メッセージ ＊ MEAS を選択し、(YES)キーを押します。

＊ MEAS で(NO)キーを押すと、＊ READ に入ります。さらに、(YES)キーを繰り返し押すことにより、先に採取したデータを順次呼びだすことができます。

・初期加電圧の設定（＊ MEAS を選択した場合）

初期加電圧 ＊ INI V を－ 1.00 ～ 1.00 V の範囲で設定してください。出荷時は、1.00V に設定されています。

・ステップ加電圧の設定（＊ MEAS を選択した場合）

ステップ加電圧 ＊ STP V を－ 1.00 ～ 1.00 V の範囲で設定してください。出荷時は－ 0.20 V に設定されています。

・ステップ数の設定（＊ MEAS を選択した場合）
ステップ数 ＊ STP. NO を 1 ～ 20 ステップの範囲で設定してください。出荷時は 10 ステップに設定されています。

上記のパラメータの設定が終了すると、＊ START が表示されます。(YES)キーを押すと、プラトー特性の採取を開始します。

6.3.3 サービスレベルでの設定要領

セッティングレベルの『＊ SERVC』表示で(YES)キーを押すと、サービスレベルに入ります（メッセージ表示部：『＊ CODE』)。サービスレベルでの設定は、該当するコードをデータ表示部に入力する方法で設定項目を呼び出して行います。

(1) コード 01：温度単位（℃）設定（＜＊ TEMP ＞ モード）
“ 0 ”を設定すると、温度単位は“℃” になります。出荷時は、“ 0 ”（℃）に設定してあります。確認してください。

(2) コード 02：温度補償範囲オーバーチェック ON ／ OFF の選択 （＜＊ FAIL ＞ モード）
（注）2 桁の数字の左側は、予約コードです。0 または 1 のどちらかが入力されていても、動作には影響しません。
測定水の温度が温度補償範囲（0 ～ 40℃）に入っているかどうかのチェックを実施する場合は、右の桁の数字を“1” に、実施しない場合は、“ 0 ”に設定します。
“1”（チェックを実施する）に設定した場合、測定水の温度が温度補償範囲から外れると、フェイル接点信号がでます（接点：開）。

(3) コード 04：安定性判定パラメータの設定（＜＊ ΔT.SEC ＞モード）
ゼロ点およびスパン校正時に電極の安定性を判断するためのパラメータ（ΔPPM/ΔT、CT）を、設定します。
CT 分経過してもΔ T 秒間にΔ PPM mg/L 以上変化する（安定しない）場合は、エラー表示がでます。

・＊Δ T.SEC（安定性チェック時間）の設定
安定性チェック時間（＊Δ T.SEC）を、5 ～ 200 秒の範囲で設定してください。出荷時は 10 秒に設定してあります。

・＊Δ PPM（濃度変化許容値）の設定
濃度変化許容値（＊Δ PPM）を、0.01 ～ 0.05 mg/L の範囲で設定してください。出荷時は 0.01 mg/L に設定してあります。

・＊ CT.min（安定待ち時間）の設定
安定待ち時間（＊ CT.min）を、0.1 ～ 25.0 分の範囲で設定してください。出荷時は 7.0 分に設定してあります。

(4) コード 05： 直線出力／２折れ線出力の選択 (＜＊ NONLN ＞モード)

出力を 0 ～ 100% の範囲で直線出力 (図 6 － 6 参照) にする場合は “ 0 ” に、0 ～ 50% と 50 ～ 100% の 2 段階に分けた折れ線出力（図 6 － 7 参照）にする場合は “ 1 ” に設定してください。出荷時は、“0” に設定されています。

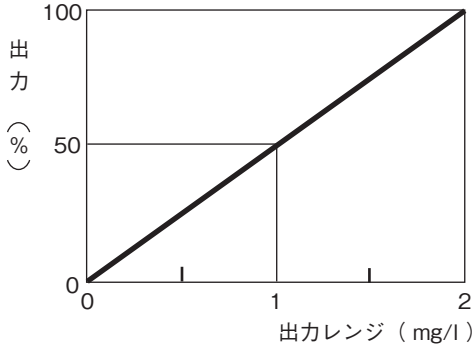


図６－６　直線出力の例

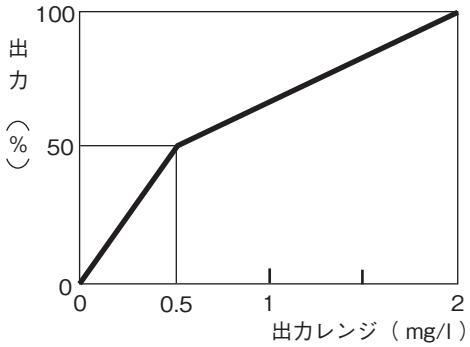


図６－７　２折れ線出力の例

(5) コード 07：加電圧補償パラメータの設定（＜＊ DRV V ＞モード）

無試薬形遊離塩素計における最適加電圧は、図 6 － 8 のプラトー特性に示したように、拡散電流値に比例して変化します。そのため、次式に準じて、加電圧補償を行うことが必要です。

（加電圧）=（DRV V）+（V/μA）×（拡散電流値）

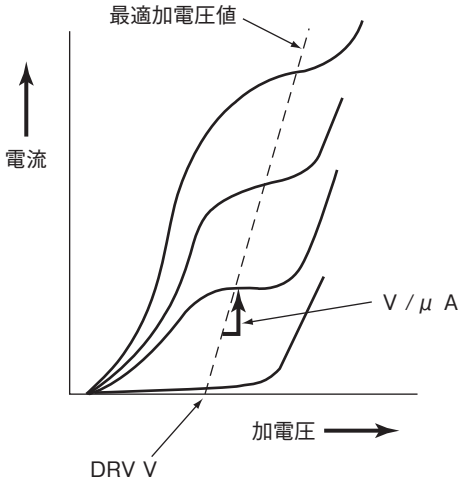


図６－８　無試薬形遊離塩素計のプラトー特性

・＊ DRV V（Start 加電圧値）の設定

Start 加電圧値（＊ DRV V）を、－ 1.50 ～ 1.50V の範囲で設定してください。出荷時は、－ 0.10V に設定されています。（結合塩素対策形は + 0.1V に設定されています。）

・＊ V/μA（Slope 値）の設定

Slope 値：1 μ A 当たりの加電圧変化値（ V/μA ）を、－ 0.10 ～ 0.00 V/μA の範囲で設定してください。出荷時は、－ 0.02 V/ μ A に設定されています。（結合塩素対策形は－ 0.01V/μA に設定されています。）

(6) コード 08：電極感度の初期化 ON ／ OFF の選択（＜＊ CHANG ＞モード）

スロープ（"SL"）は、オペレーションレベルの＜ DISP ＞モードで選択することにより、メッセージ表示部に表示できます。

このスロープ（"SL"）表示を 1.00 に書き換えたい場合（たとえば、電極交換時など）には“1”を設定してください。

通常時は、設定を“ 0 ”にしておきます。“ 0 ”を設定しておくことによって、1.00 に書き換えたときの感度に対する相対感度を、“SL” で確認できます。出荷時は、“ 0 ”（初期化 OFF）に設定してあります。

(7) コード 09　洗浄／自動ゼロ校正の選択（＜＊ WA/CA ＞モード）

洗浄、あるいは自動ゼロ校正を選択します。

洗浄を選択したい場合は“ 0 ”を、自動ゼロ校正を選択したい場合は“1”を入力してください、出荷時は“ 0 ”に設定されています。

(8) コード 10　リモートレンジ切換 ON ／ OFF の選択（＜＊ R.RNGE ＞モード）

ある一定以上の電圧を受けた場合、レンジの切換えが可能です。

レンジの切換えを行いたい場合には“1”（ON）を選択してください。出荷時は“ 0 ”（OFF）に設定されています。

7. 校正

「無試薬形遊離塩素計」を使用して遊離塩素濃度を正確に測定するには、校正が必要です。校正は、ゼロ点とスパンに対して行います。ゼロ点を校正する方法には、入力回路オープン法と塩素不含水測定法があります。また、スパンの校正法には、実液測定法と標準液測定法とがあります。校正は、使用を始めるときや、長時間の運転休止から運転を再開するときに実施します。また、一定期間（1 か月程度を推奨）運転を行うごとに実施します。この章では校正の要領を説明します。

7.1 校正に際してのならし運転

校正は、指示極の電極部分（金極）が汚れていない状態で行います。使用開始時や長時間休止していた運転を再開するときには、必ず電極部分を研磨して、清浄な状態にしてください（6.1.4 項参照）。

(注) 電極部分の研磨は、一定期間の運転ごとに行う校正時でも、実施することをおすすめします。ただし、校正の実施周期が短く、電極部分の汚れがほとんど無いと判断できる場合は、省略してもかまいません。電極部分の研磨を行った場合、指示極は、その直後の測定において、一次的に不安定な特性値を示します。したがって、電極部分を研磨した場合は、指示極の特性を安定させるため、しばらく（1 時間程度）本器を測定時の状態で動作させてください。校正は、この“ならし運転” の後で行います。

7.2 ゼロ校正

ゼロ点を校正する方法には、電極を空気中にさらして指示極と対極との間に電流が流れないようにして行う “入力回路オープン法” と塩素の含まれていない水（たとえば、活性炭ろ過水）を用いて行う “塩素不含水測定法” とがあります。

自動ゼロ校正を行う場合には、活性炭フィルタを用いた塩素不含水で行います。一般には、手数のかからない“入力回路オープン法”で、ゼロ点を校正します。常時、0.1 mg/L といった低濃度の遊離塩素濃度を測定するときなどは、“塩素不含水測定法”でゼロ点を校正してください。

7.2.1 入力回路オープン法によるゼロ校正

入力回路オープン法によるゼロ校正は、次の要領で行います。

（注）ここでの説明には、電極機構部の移動に際して指示極の回転を停止する操作が入れてあります。この操作は校正において、必ずしも必要とはしません。（ただし、電極を回転させたまま電極機構部を着脱するときは、物に接触させるなどして指示極に回転制止力を加えることがないよう特に注意してください）。

(1) 電極駆動部を測定槽部から取り外すため、一旦、指示極の回転を停止させます。

オペレーションレベルの＜ＣＥＬＬ＞モード（メッセージ表示部：『CELL.ON』) で(NO)キーを押してください。指示極の回転が停止（セルモータへの駆動電源がOFF）すると、操作パネルにある接点状態表示ランプの“CELL”が消灯します。

(2) 電極機構部を保守時の状態（図７－１参照）にして、指示極を回転させてください。

電極機構部は、測定槽部に固定している２本のねじを緩めたうえ、真上に持ち上げるようにして取り外します。＜CELL＞モードで(YES)キーを押すと指示極が回転し、表示ランプ“CELL”が点灯します。

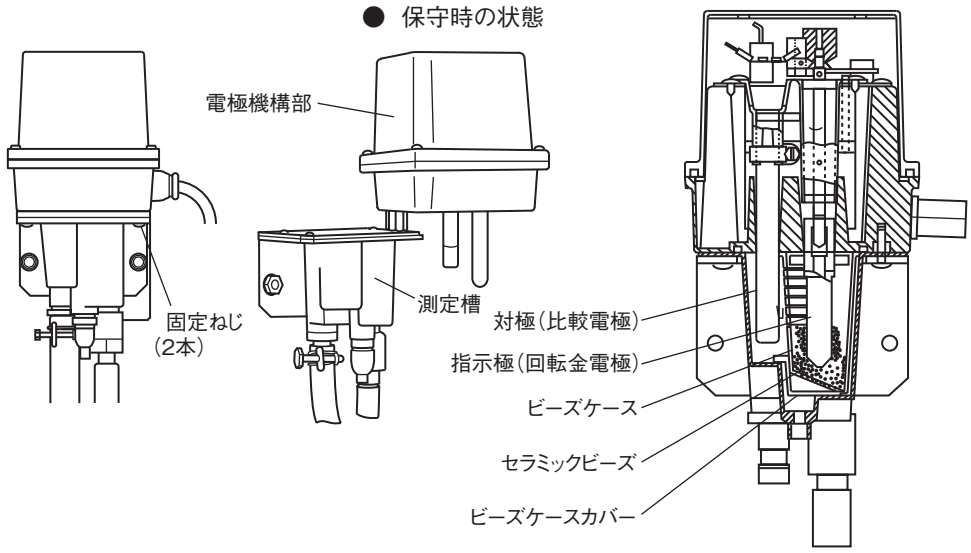


図７－１　保守時の状態の電極機構部

(3) ＜CAL＞モード（メッセージ表示部『ZERO』) を選択してください。

(注) サービスレベルのコード０８において「電極感度の初期化」機能が実行“1”に設定してあると、＜CAL＞モードにしたときに『NO.CHNG』または、『CHANGE』が表示します。該当する方（7.3 項）の表示で(YES)キーを押し、『ZERO』を表示させてください。

(4) ゼロ校正を実行させます。

データ表示部に表示されている値が安定していることを確認し、(YES)キーを押してください。校正動作が行われている間、データ表示部には『 mg/L 』または『 ppm 』が点滅します。ゼロ校正が正常に実行されると、表示は『ZR.END』になります。

(注) 校正動作中に異常が発生した場合には、メッセージ表示部に『END.E6』または『END.E7』が表示します。これらのエラーメッセージが表示された場合は、7.4 項を参照のうえ処置してください。

(5) ゼロ校正を実行させます。

正常に実行されたことを確認して、YESキーを押してください。YESキーを押すと、表示は『SPAN』になります。指示極の回転を止めてから、電極機構部を測定時の状態にもどしてください。電極機構部を測定槽に固定したら、再度，指示極を回転させます。ゼロ校正に続いて、スパン校正を行ってください（7.3 項参照）。

7.2.2 塩素不含水測定法によるゼロ校正

塩素不含水測定法によるゼロ校正は、次の要領で行います。なお、電極機構部は、測定槽部に取り付けておきます。また、指示極は回転させておきます。

(1) 塩素不含水を 2 ～ 3 リットル用意してください。

塩素不含水は、純水 1 リットル当たり pH7 緩衝液が 10 mL と NaCl が 50 mg になるように調製します。

(2) ＜ CAL ＞モード（メッセージ表示部：『ZERO』）を選択してください。

(注) サービスコード 08 において「電極感度の初期化機能」が実行“1”に設定してあると、＜ CAL ＞モードにしたときに『NO.CHNG』または『CHANGE』が表示します。該当する方（7.3 項参照) の表示でYESキーを押し、『ZERO』を表示させてください。

(3) 塩素不含水を供給するための配管を本器に接続します。

本器の測定水入り口部にあるニードル弁を閉じ、測定槽の継手から測定水配管をはずします。測定槽に残っている測定水も、ドレンコックを緩めて排出します。塩素不含水は、ヘッド差を利用するかポンプを用いることによって、100 mL/min 以上の流量で供給します。この条件を満たすようにセットした用具のチューブを、本器の測定水入り口に接続してください。

(4) 規定の流量で塩素不含水を流し、データ表示部に表示されている値が安定するのを待ちます。

(5) ゼロ校正を実行させます。

データ表示部に表示されている値が安定していることを確認し、YESキーを押してください。 YESキーを押すと、表示は『mg/L』または『ppm』が点滅します。ゼロ校正が正常に実行されると、表示は『ZR.END』になります。

(注) 校正動作中に異常が発生した場合には、メッセージ表示部に『END.E6』または『END.E7』が表示します。これらのエラーメッセージが表示された場合は、7.4 項を参照のうえ処置してください。

(6) ゼロ校正を終了します。

正常に実行されたことを確認して、YESキーを押してください。YESキーを押すと、表示は『SPAN』になります。本器の測定水入口から、塩素不含水供給用のチューブをはずしてください。ただし、塩素不含水供給用の用具を利用して“標準液法”によるスパン校正を行う場合は、接続したままにしておきます。

ゼロ校正に続いて、スパン校正を行ってください（7.3 項参照）。

7.2.3 塩素不含水測定法による自動ゼロ校正

活性炭フィルタを用いて、自動ゼロ校正を行います。設定は次の要領で行います。

(1) サービスコード 0 9「洗浄／ 自動ゼロ校正選択」で、自動ゼロ校正“1”を選択します。

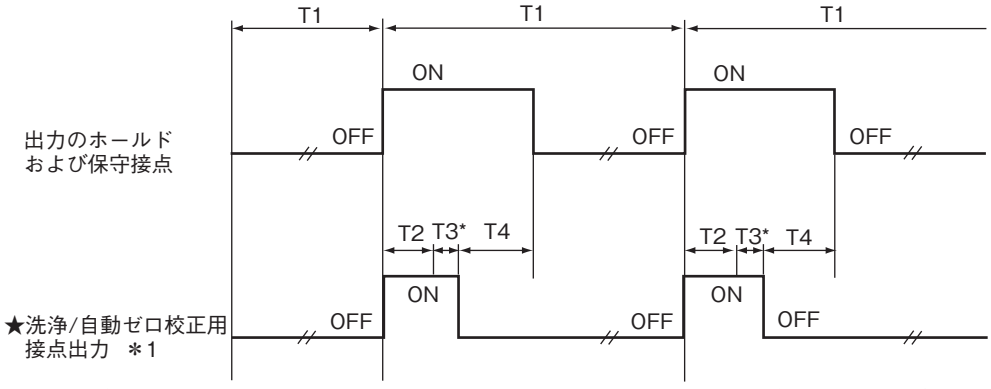
デフォルトは洗浄“0”になっています。

(2) セッティングレベルで*AZ.CAL 自動ゼロ校正モードを設定します。自動ゼロ校正タイマ ON（*T.ON）を選択した後、自動ゼロ校正周期（*INT D）、自動ゼロ校正準備時間（*WT.min）、自動ゼロ緩和時間（*RT.min）を設定してください。デフォルトは校正周期（*INT D）；10.0 日（ゼロフィルタフラッシング機能参照）、自動ゼロ校正準備時間（*WT.min）；10 分、自動ゼロ緩和時間（*RT.min）；10 分となっています。

自動ゼロ校正が始まると、出力はホールドされ、＜HOLD＞ランプが点灯、さらに＜CAL＞ランプが点滅します。また同時に保守接点が ON となります。設定した自動ゼロ校正準備時間の経過後、測定値がゼロ近傍の値となり、安定していることが確認されたら自動的に「ゼロ」の値を書き変えます。安定性確認の方法は、手動校正と同じ判定基準です。校正が終了したら、そのままゼロ水が測定水に置換されるまで緩和時間だけおいた後、アナログ出力のホールド解除、＜HOLD＞ランプ、＜CAL＞ランプが消灯され、保守接点は OFF となります。

注　記

1) 自動校正中に(MODE)キーや(＊)キーを押した場合、自動校正が中断します。中断後ただちにアナログ出力のホールドが解除、＜HOLD＞および＜CAL＞のランプ消灯、さらに保守接点を OFF にします。またこの時、自動ゼロ校正周期タイマカウンタはリセットされます。
2) 以下の状態の場合、校正周期のタイマが“0”からカウント開始されます。
・起動時に自動ゼロ校正タイマが“ON”だったとき
・自動ゼロ校正タイマを“ON”に設定したとき
・自動ゼロ校正周期が変更されたとき（自動ゼロ校正タイマ“ON”のときのみ）
・洗浄／自動ゼロ校正パラメータの設定を切換えたとき
3) タイマは運転モードにかかわらずカウントし続けます。
4) 自動ゼロ校正は MEAS モードのときのみ実施されます。保守モードのときに自動ゼロ校正の時間になった場合は、その回の校正は 1 回キャンセルされます。内部タイマはリセットされ、その後カウントが開始されます。



T1：自動ゼロ校正周期　　T2：自動ゼロ校正準備時間

T3：ゼロ校正時間；＊ゼロ校正時間は安定性判定パラメータで設定した値により変化する。　　T4：自動ゼロ校正緩和時間

＊1　WASH/CALランプ（5.2項 表示部に表示される内容⑨）が点灯し、図3−3 外部配線図のW1、W2が動作します。

◆ ゼロフィルタフラッシング機能

活性炭フィルタの腐食を防ぐために、以下の条件を満たした場合に有効となる機能です。

1) 洗浄／自動ゼロ校正選択で自動ゼロ校正が選択されている。
2) 自動ゼロ校正タイマが ON である。
3) 自動ゼロ校正周期が 1 日より長い。

● ゼロフィルタフラッシングの周期およびシーケンス

24 時間に 1 回です。（固定）

ゼロフィルタフラッシングが開始されると、アナログ出力がホールドされ、＜ HOLD ＞ランプが点灯し、＜ FLUSH ＞ランプが点滅します。さらに保守接点が“ON”となります。

自動ゼロ校正準備時間で設定した時間ゼロ水が通水され、その後、自動ゼロ校正緩和時間で設定した時間測定水が通水されます。

終了後、アナログ出力のホールド、＜ HOLD ＞ランプ、＜ FLUSH ＞ランプは解除され、保守接点は“OFF ”となります。

ゼロフィルタフラッシング周期のタイマを起動／停止するタイミングは以下のとおりです。

起動する場合

・電源 ON 時にゼロフィルタフラッシングの起動条件を満たす場合
・自動ゼロ校正周期が 1 日を超えるときに自動ゼロ校正を ON にした場合
・自動ゼロ校正が ON の状態で、自動ゼロ校正周期が 1 日を超えるように変更された場合
・自動ゼロ校正が ON でかつ自動ゼロ校正周期が 1 日を超えるときに、洗浄／自動ゼロ校正の設定を自動ゼロ校正に変更した場合

＊タイマ起動時には、カウンタはリセットされます。

停止する場合

・ゼロフィルタフラッシングタイマ“ON”のときに、自動校正を OFF に変更した場合
・ゼロフィルタフラッシングタイマ“ON”のときに、自動ゼロ校正周期を 1 日以下に変更した場合
・ゼロフィルタフラッシングタイマ“ON”のときに、洗浄／自動ゼロ校正の設定を洗浄に変更した場合

注 記

1）ゼロフィルタフラッシング中に自動ゼロ校正が始まった場合、ゼロフィルタフラッシングは中断されます。
2）自動ゼロ校正中にゼロフィルタフラッシングの時間がきた場合、そのゼロフィルタフラッシングは実行されません。
3）ゼロフィルタフラッシング中には、モードを切換える MODE キーと ＊ のみ入力許可されます。
これらのキーが押されたらゼロフィルタフラッシングは中断します。中断後ただちにアナログ出力のホールド、液晶上の「HOLD」表示、「FLUSH」表示をすべて解除し、保守接点“OFF”となります。
4）タイマは運転モードにかかわらずカウントし続けます。
5）保守モードのときにゼロフィルタフラッシングの時間になった場合は、そのゼロフィルタフラッシングは実行されません。タイマはリセット後、カウントは続けられます。

7.3 スパン校正

⚠ 注　記

スパン校正を行う前に、電極がゼロ校正後のまま（大気開放）になっていないか、または測定槽中で問題なく回転しているかを確認してください。

ゼロ点とスパンの両方を校正するときは、ゼロ点を校正してからスパン校正を行ってください。スパン校正の方法には、本器の指示値を手分析値に合わせ込む“実液法”と、校正標準液の濃度値 (測定レンジの 80% 近傍の遊離塩素濃度) に合わせ込む、“標準液法”とがあります。

“標準液法”は、常時、ゼロに近い低濃度の遊離塩素測定を行っている場合など本器をより正確に校正したいときに適します。一般的には゛実液法゛によるスパン校正で、実用上、問題ありません。“実液法”は“標準液法”にくらべて手数もかかりません。なお、スタートアップ時および指示極を交換した直後の校正に際しては、電極感度の初期化を行います。電極感度の初期化は、サービスコード 08 で「電極感度の初期化」機能を“実行（1）”に設定すると行うことができます。ただし、電極感度の初期化での校正は無条件に行われるため、スパン校正を行う際には、電極機構部が測定槽部に戻され測定状態になっていることを必ず確認してください。

(注) 電極感度を初期化させるときは、＜ CAL ＞モードに入るとメッセージ表示部に表示される『CHANGE』で YES キーを押してください。（表示が『NO.CHNG』の場合は NO キーで『CHANGE』を表示させてから YES キーを押します。）

7.3.1 “実液法”によるスパン校正

“実液法”によるスパン校正は、次の要領で行います。

（注）スパン校正を行なう前に、電極がゼロ校正後のまま（大気開放）になっていないか、また測定槽中でスムースに回転しているかを確認してください。

7.2.1 項または 7.2.2 項に示した方法でゼロ校正が終了し、メッセージ表示部には『SPAN』が表示されている状態から始めます。

（注）7.2.1 項での校正を行った場合は、測定モード（または、＜ HOLD ＞モード）になっており、『SPAN』は表示されていません。5.4.1 項の（b）などを参照して、表示を＜ CAL ＞モードの『SPAN』にしてください。

（1）YES キーを押して、スパン校正モードにしてください。
　データ表示部に、遊離塩素濃度が表示されます。

（2）手分析を行うための測定水を採取します。
　まず、スパン校正が終了するまで、測定水の遊離塩素濃度が安定した状態に維持されることを確認してください。手分析を行う測定水は測定槽部のドレンコックを緩めて採取します。対極の先端（塩化銀極部分）が空気中にさらされることがないよう、測定槽内の液面に注意しながら採取してください。

（注）対極が空気中にさらされると指示値がゼロに振り切れ、再度測定水に浸されたとき、指示値が安定するまで幾らか時間を必要とします（通常は、数分程度）。万一、空気中にさらしてしまった場合は、指示値が元の値に戻って安定しているのを確認して (4) 項の操作を行ってください。

(3) 測定水の遊離塩素濃度を、手分析 (電流滴定法 =AT 法、など) によって測定します。
　測定水の遊離塩素濃度は、時間の経過とともに変わります。測定水を採取したら、ただちに手分析を行ってください。
(4) 分析値をデータ表示部に入力して、スパン校正を実行させます。
分析値の入力が正しく行われたことを確認して、(ENT)キーを押してください。校正動作が行われている間、データ表示部には『mg/L』または『ppm』が点滅表示します。スパン校正が正常に実行されると、表示は『CAL.END』になります。

(注) 校正動作中に異常が発生した場合には、メッセージ表示部に『END.E5』または『END.E7』が表示されます。これらのエラーメッセージが表示された場合は、7.4 項を参照のうえ処置してください。

(5) (YES)キーを押して校正を終了し、本器を測定モードにします。
　(YES)キーを押すと本器は< MEASURE >モードまたは< HOLD >モード（メッセージ表示部の表示：『HOLD.ON』) になります。『HOLD.ON』が表示されている場合は(NO)キーを押して< MEASURE >モードに戻してください。

7.3.2 “標準液法”によるスパン校正

(注) 標準液調製には、2 ～ 3 リットルの純水のほか、pH 7 緩衝液（20 ～ 30 mL 程度）、塩化ナトリウム（100 ～ 150mg 程度）、市販の次亜塩素酸ナトリウム =NaClO(希釈して、測定レンジの 80% 程度の遊離塩素濃度が得られる量) が必要です。

標準液法によるスパン校正は、次の要領で行います。
(注) スパン校正を行なう前に、電極がゼロ校正後のまま（大気開放）になっていないか、また測定槽中でスムースに回転しているかを確認してください。

7.2.1 項または 7.2.2 項に示した方法でゼロ校正が終了し、メッセージ表示部には『SPAN』が表示されている状態から始めます。
(注) 7.2.1 項での校正を行った場合は、測定モード（または、< HOLD >モード）になっており、『SPAN』は表示されていません。5.4.1 項の (b) などを参照して、表示を< CAL >モードの『SPAN』にしてください。

(1) (YES)キーを押して、スパン校正モードにしてください。
　データ表示部に、遊離塩素濃度が表示されます。
(2) 標準液を調製します。
　まず、市販の次亜塩素酸ナトリウム溶液を希釈するための溶液を調製してください。希釈用の溶液は、純水 1 リットル当たり pH7 標準液が 10 mL、NaCl が 50mL になるように調製します。校正には、この希釈液が 2 ～ 3 リットル必要です。次亜塩素酸ナトリウム溶液を希釈用溶液で希釈し、遊離塩素濃度が測定レンジの 80% 近傍になる標準液を調製してください。

(注) ・標準液の調製には、希釈用溶液の代わりに測定水を用いてもかまいません。
・公定法のスパン校正液は、次亜塩素酸ナトリウム溶液を水道水で希釈し、遊離塩素濃度がレンジの 80% 近傍の液を使用します。

(3) 検出器に標準液を供給します。

入力回路オープン法でゼロ点を校正した場合は、検出器の測定水入口部にあるニードル弁を閉じ、測定槽の継手から測定水配管をはずしてください。測定水は、ヘッド差を利用するかポンプを用いて 100 mL/min 以上の流量で、供給できるようにセットした用具のチューブを検出器の測定水入口に接続してください。

塩素不含水測定法でゼロ点を校正した場合は、ゼロ校正において使用した用具をそのまま用いて標準液を供給します。

(4) 標準液の正確な遊離塩素濃度を、手分析 (電流滴定法 =AT 法など) によって測定します。標準液の正確な遊離塩素濃度は、時間の経過とともに変わります。手分析が終了したら、速やかに (5) 項の操作を行ってください。

(5) 分析値をデータ表示部に入力して、スパン校正を実行させます。

分析値の入力が正しく行われたことを確認して(ENT)キーを押してください。校正動作が行われている間、データ表示部には『mg/L』または『ppm』が点滅表示します。スパン校正が正常に実行されると、表示は『CAL.END』になります。

(注) 校正動作中に異常が発生した場合には、メッセージ表示部に『END.E5』または『END.E7』が表示されます。これらのエラーメッセージが表示された場合は、7.4 項を参照のうえ処置してください。

(6) 検出器への配管を元に戻してください。また、ニードル弁を開いて、測定水を流通させます。ニードル弁の開度は、測定水が所定の流量で流れるよう調整しておきます。

(7) (YES)キーを押して校正を終了し、本器を測定モードにします。

(YES)キーを押すと本器は、< MEASURE >モードまたは< HOLD >モード（メッセージ表示部の表示：『HOLD.ON』）になります。『HOLD.ON』が表示されている場合は、(NO)キーを押して< MEASURE >モードにもどしてください。

7.4 ゼロ点およびスパンの校正中にエラーが発生した場合の処置

7.4.1 校正時に発生するエラー

無試薬形遊離塩素計は、ゼロ点またはスパンを校正中に“異常”を検知すると『FAIL』の表示とともに、次のようなエラーメッセージを表示部に表示します。

(1) ゼロ校正中

『END.E6』・・・ゼロ点異常（Err.6）
『END.E7』・・・校正中の応答性異常（Err.7）

(2) スパン校正中

『END.E5』・・・スロープ異常（Err.5）
『END.E7』・・・校正中の応答性異常（Err.7）

（注）複数の異常が発生した場合は , 優先順位の高い“異常”のエラーメッセージを表示します。
“異常”の優先順位は、Err.5 ← Err.6 ← Err.7 になっています。

7.4.2 エラーが発生した場合の処置

(1) NOキーを押して校正をやり直し、エラー再発の有無をチェックしてください。
(2) エラーが再発した場合は、9.1 項を参照してエラーの原因を取り除き、校正を行ってください。

（注）エラーが発生した場合は、校正データによる濃度値が示されます。また、＜MEASURE＞モードにおいてもエラーメッセージおよび『FAIL』は、表示されたままとなります。これらの表示は、原因を取り除かないと消えません。

注　記

電流滴定法（AT 法）以外の手分析値によってスパン校正を行った場合の、スロープ異常（Err.5）について

工場出荷時の電極感度は、電流滴定法（AT 法）に基づいて設定してあります。スタートアップ時の校正において、電極感度の初期化をしないで AT 法以外の手分析法（OT 法や DPD 法など）を基準にスパン校正を行うと、スロープ異常 [END.E5（Err.5）] の発生する場合があります。これは、AT 法との検出感度の相違によることが原因です。電極感度を初期化してから、スパン校正を行ってください。

なお、AT 法以外の手分析に基づいて校正してもエラーが発生しない場合は、工場出荷時に設定されている電極感度を変更しなくとも、実用上問題ありません。

(注) 電極感度の初期化は、サービスコード 08「電極感度の初期化機能」で“1 ”を設定した後に校正します（5.4.2(f) 参照)。

8. 点検および保守

本器を良好な状態に保つには、測定の正確さを維持するための手入れや、電極機構部などに異常の無いことの点検を定期的に行うことが必要です。

この章では、これからの点検・保守について説明します。正常な測定ができない場合など、トラブル発生時の処置については、「9. トラブルシューティング」の章を参照してください。

8.1 測定値の正確さを維持するための手入れ

電極などに付く汚れは、測定誤差となります。汚れを除去するため、定期的に保守を実施してください。表８－１に主な保守項目と、推奨する実施周期を示します。

表８－１、表８－２、表 10 －１は、有寿命品に対する予防保全を実施する推奨周期を設定したものであり、偶発故障に対する保証を示すものではありません。

なお、実施周期は、個々の運転条件に合わせて定めてください。

（注）損耗部品の点検・保守については、８－２項および 10 項を参照してください。

表８－１　測定の正確さを維持するための保守項目と推奨実施周期

点検・保守項目	推奨実施周期
指示極の研磨	1 回 /1 か月
指示極の交換	1 回 /1 年
セラミックビーズの洗浄	1 回 /3 か月
セラミックビーズの交換	1 回 /1 年
測定槽の掃除	1 回 /3 か月
校正	1 回 /1 か月
活性炭フィルタの交換	1 回 /1 年

（注）汚れの傾向を把握して、個々の運転状況に応じた保守周期を定めてください。
結合塩素対策形の、回転金合金電極、ガラスビーズも同様です。

8.1.1 指示極の研磨

運転時に指示極は 600rpm（50Hz の場合）で定速回転しており、その電極部分は常にセラミックビーズで磨かれています。ただし、汚れの付着を完全には防ぐことはできないので、時間の経過とともにわずかずつ汚れの量は増加します。汚れによる誤差が許容値を超えない周期で電極部分を研磨剤（アルミナ）で磨き、汚れを除去してください。磨く要領は、6.1.4 項に準じます。とくに電極部分が凸凹に変形したり所定の形 （直径約 3 mm の円形）からはみだした場合は、手順どおりに研磨してください。

（注）指示極の研磨は、原則として、1 か月に 1 回の割合で行うことをおすすめします。なお、研磨の必要頻度は測定水の水質によって異なり、数か月ごとで良い場合もあります。指示極の電極部分を磨いたときは、必ず、校正を行ってください。校正に際しては、“ならし運転”を実施します。

次の要領で電極部分を磨いてください。

(1) 測定槽部から電極機構部を取り外し（真上に持ち上げるようにしてはずす）、図８－２のようにセットしてください。なお、電極機構部は、２本のねじ（図８－１参照）で測定槽部に固定してあります。

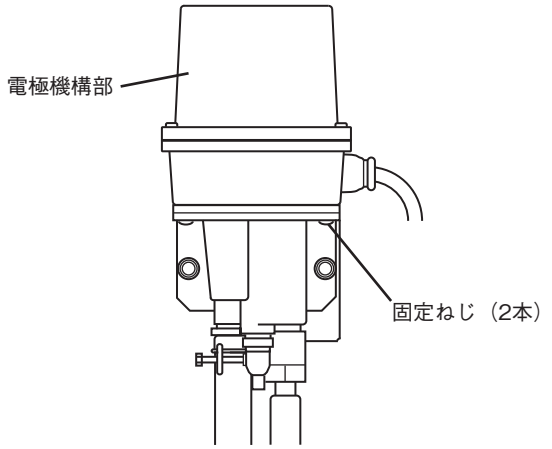


図８－１　電極機構部の固定ねじ

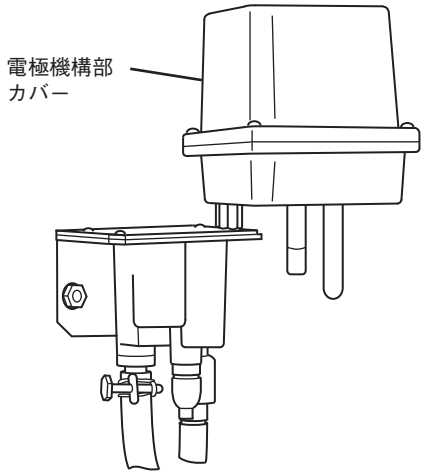


図８－２　保守時の状態

(2) 指示極を取りはずします。

まず、電極機構部のカバーをはずしてください。指示極は、従動軸にねじ込んであります。軸が回らないように一方の手で支えておいて、指示極を反時計方向（電極の先端方向から見て）に回してください。

この時、ブラシ(図８－５参照)に手を触れないよう注意してください（ブラシが変形すると、使用できなくなります）。

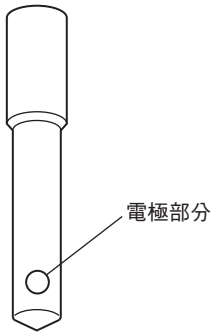


図８－３　指示極の外観

(3) 指示極の電極部分を、研磨剤（アルミナ）で磨きます。

濡らしたガーゼに研磨剤をつけ、油脂などの汚れが完全にとれるまで磨いてください。

磨き終ったら、清浄な水で電極に付着した研磨剤を洗い流し、汚れが完全にとれたことを確認してください。

清浄な電極部分は、水をはじくことなく一様に濡れます。

（重要）指示極（金電極）の電極部分が凸凹に変形したり、電極部分が所定の形（直径約 3mm）からはみだした場合、次の手順で研磨し、セラミックビーズ量を調整してください。電極部分を # 600 程度のサンドペーパーにて表面が平らな円形になるまで磨いてください。さらに、# 2000 程度のサンドペーパーにて磨き、最後に研磨剤（アルミナ）で磨いてください。その後、清浄なことを確認して取り付けてください。また電極部分の変形が著しい場合、セラミックビーズの量を少なくしてください。このときのセラミックビーズ量の目安は、ビーズケースに指示極を納めた状態で、セラミックビーズの面が一番下のスリット位置よりスリット１目盛り分（５ｍｍ）低くなる位置です。

(4) 従動軸に、指示極を取り付けます。
軸が回らないよう手で支えておいて、指示極を十分にねじ込んでください。
なお、電極部分に、触らないよう注意してください。
(注) 電極部分に手を触れてしまった場合は、再度、磨いてください。

8.1.2 セラミックビーズの洗浄と測定槽の掃除

セラミックビーズが汚れてくると、指示極を研磨して汚れを落とす効果が弱まります。定期的にセラミックビーズを洗浄してください。セラミックビーズの洗浄を行うときは、同時に測定槽も掃除してください。セラミックビーズの洗浄と測定槽の掃除は、次の要領で行います。

(1) 電源ラインに設けたスイッチを OFF にして本器への電源供給を停止してください。

(注) 本器の器内にあるヒューズをはずして、動作をとめることは行わないでください。ヒューズをはずしても、AC 電源ラインの片側には電圧がかかります。

(2) 電極機構部を測定槽部に固定している 2 本のねじをはずし、電極機構部を保守時の状態にしてください。
(3) セラミックビーズを入れたまま、ビーズケースカバーごとビーズケースを測定槽から取りだしてください。ビーズケースカバーは、きつめに装着されているので、破かないよう注意してください。
(4) 測定槽を掃除します。
中性洗剤をつけたブラシなどで、測定槽に付着している汚れをよく落としてください。マンガンや鉄が付着している場合は、希塩酸で洗浄します。汚れを落としたら、洗剤などを水で十分に洗い流してください。
(注) 測定槽の洗浄には、有機溶剤を使用しないでください。透明性が失われたり、ひび割れが起きたりします。

(5) セラミックビーズを他の容器に移し、希塩酸で汚れを落としてください。汚れを落としたら十分に水洗いをしておきます。
(6) ビーズケースおよびビーズケースカバーを洗浄します。
(4) 項において行った、測定槽の掃除に準じて掃除してください。
(注) ビーズケースカバーは、長期間使用すると白濁することがあります。白濁していても、使用上問題ありません。

(7) ビーズケースをビーズケースカバーにセットしてください。また、洗浄したセラミックビーズをビーズケースに戻してください。なお、ビーズの粒径が使用前のビーズの粒径（ø1.7 ～ ø2.3mm）より目立って小さくなっていたら、新しいセラミックビーズと交換してください。。
(注) セラミックビーズは、長時間使用するとビーズ自体が摩耗して、指示極を研磨する能力が低下します。1 年ごとに交換することをおすすめします。なお、セラミックビーズは、指示極を納めた状態でケースにある 1 番下のスリット位置まで入っているのが最適です。（摩耗によって容積の減った分だけ補充する方法では、研磨する能力は回復されません。）
(8) 電極機構部を元に戻し、2 本のねじをしっかり締めて、測定槽部に固定してください。
(9) 電源ラインのスイッチを入れて運転を再開してください。

8.1.3 校正

校正は、1ヶ月に1回程度の割合で行うことをお勧めします。
長時間運転を休止していた場合や指示極の研磨を行った場合は、必ず校正を行ってください。
校正の要領は7項の説明に従ってください。

8.1.4 活性炭フィルタの交換

(1) ボール弁BV1、BV2を閉じ、フィルタケースを回して外します（12.1.2 (2) 項、図8－4 参照）。
(2) フィルタケース内をブラシなどで洗浄します。
(3) 活性炭フィルタを新品と交換します。
(4) 逆の手順で組み立て、BV3、BV1 を開けて通水します。この時、フィルタケースと配管から水が漏れていないこと、気泡などがでていないことを確認します。
(5) そのまま 20 分程度運転させ、本器の指示値がゼロ付近にあることを確認してください。
(6) ボール弁 BV3 を閉じ、BV2 を開け測定状態とします。

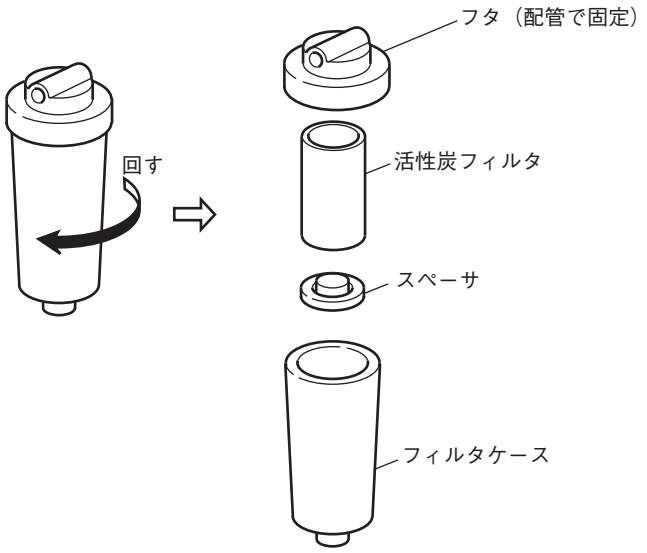


図８－４　活性炭フィルタの交換

8.2 電極機構部の点検、および損耗部品の交換

検出器の電極機構部にあるモータアセンブリや、回転軸アセンブリなどの部品には耐用年数があります。これらの部品は、正常な状態で使用されていないと、本来、部品が持っている耐用年数より寿命の短くなることがあります。電極機構部の動作に異常のないことを定期的に点検してください。点検は、異常の有無を詳細に調べる“主点検”と、校正などの際に簡略的にチェックする“副点検”とを取り混ぜて効果的に行います。性能劣化部品は、動作時間が推奨交換周期に達したら、まだ継続使用が可能であっても交換することをおすすめします。

表８－２に本器において定期的な点検と交換を推奨する部品を示します。

表８－２　定期的な点検 (保守) と交換を推奨する部品

推奨交換周期は交換の目安を示す周期であり、この期間を保証するものではありません。

対象部品	推奨する主点検の周期	推奨交換周期
ブラシおよびスリップリング	３か月（初回および交換後は１か月）	２年または性能が基準以下のとき
駆動ベルト	６か月（副：３か月）	３年（動作時間）
従動軸アセンブリ	６か月（副：３か月）	３年（動作時間）
モータアセンブリ／ギアヘッド	６か月（副：３か月）	３年（動作時間）

8.2.1　ブラシおよびスリップリングの点検・保守・交換

⚠ 注　意

交換時以外、ブラシには手を触れないでください。

[点検・保守の要領]

点検・保守は、電極機構部のカバーをはずして行う指示極の研磨などの保守に合わせて行います。（推奨周期：3 か月、初回および交換後は 1 か月）

・従動軸のスリップリングとスリップリングに接続しているブラシの接触子に、摩耗などの異常がないことを目視点検してください。
摩耗粉が発生している場合は、きれいにふきとってください。

・ブラシの配線端子（固定ねじ兼用）と従動軸（スリップリングの下側部分）間の抵抗値をテスタで測定してください。指示極を回転させた状態において、抵抗値が 500Ω 以下の値にあり、かつ安定していれば正常です。
500 Ω を超えている場合は、スリップリングの汚れをアルコールを染み込ませた綿棒などで拭き取ったうえ再度、抵抗値を測定してください。（10.2.6 項も参照してください）

[交換要領]

スリップリングの摩耗やブラシの曲がりなどの異状が認められる場合、およびブラシの配線端子と従動軸間の抵抗値が 500 Ω 以下に回復しない場合は、スリップリングとブラシを交換します。原則として担当のサービスを受けてください。ご自分で交換を行う場合は、次の要領で作業します。

(1) 電源ラインのスイッチを切り、交換前に動作を停止させてください。

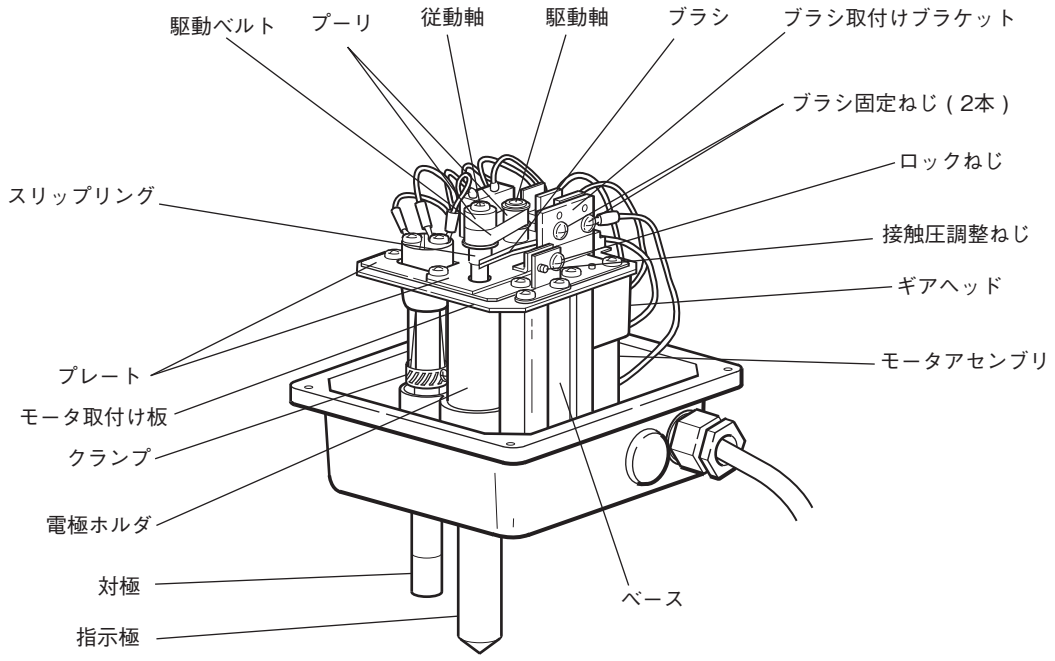


図８－５　電極機構部

⚠ 注　意

交換時以外、ブラシには手を触れないでください。

(2) ブラシを取り外します。
ブラシを固定している２本のねじ（1 本は、配線端子兼用）を外してください。

(3) 駆動軸（モータ軸）および従動軸（指示極取付け軸）の２つのプーリを取り外します。従動軸のプーリは、呼び2 mm の六角レンチ（付属品）を軸の穴に差し込んで周り止めにして、従動軸先端のねじを緩めると取り外すことができます。
駆動軸のプーリは、呼び1.5 mm の六角レンチ（付属品）を使用して、２本の止めねじを緩めれば取り外せます。
プーリは、駆動ベルトごと軸から抜き取ってください。

(4) 従動軸からスリップリングを抜き取って、新しいスリップリングを取り付けてください。

(5) 元どおりにプーリと駆動ベルトを取りつけてください。

(注) 駆動軸のプーリは軸の先端が 0.3 ～ 0.7 mm 突きだすように取り付けます。

(6) 変形させないよう注意して新しいブラシを取り付けます。ブラシの穴をブラケットの位置決めにピンを合わせて、２本のねじで固定してください。取付けが終わったら、ブラシの先端の接触子がスリップリングに接触していることと、ブラシ本体がプーリに接触していないことを確認してください。
ブラシの接触子がスリップリングに接触していない場合は、ブラシ取付けブラケットの位置を変えて接触させます。

［ブラシの接触圧調整］

・ブラシ取付けブラケットを固定している 2 本のねじを少し緩め、さらに接触圧調整ねじのとなりにあるロックねじを緩めてください。
・次にブラシ取付けブラケットを手で手前に引き寄せながら、ブラシの接触圧が最適になるよう接触圧調整ねじをねじ込みます。ブラシの接触圧が最適になるのは、ブラシがスリップリングに接触してから、さらに接触圧調整ねじを 3 回転半させたときです。ブラシがスリップリングに接触したことは、テスタで抵抗値を測定するなどして検知してください。
・位置が決まったら、ロックねじを締めてください。また、ブラシ取付けブラケット固定用のねじも締めてください。

（7）本器に電源を供給してください。そして駆動軸・駆動ベルト・従動軸がそれぞれ滑らかに回転することを確かめてください。異常音（共振音、不連続音など）がしないことも確認します。また、ブラシの配線端子と従動軸間の電気抵抗をテスタで測定して、抵抗値が 500Ω 以下であることを調べてください。

以上でブラシ／スリップリングの交換作業は終わりです。

8.2.2 駆動ベルトの点検・保守・交換

［点検・保守の要領］

指示極の研磨など、電極機構部のカバーをはずして行う保守作業に合わせて、次の点検を行い現状を把握します。（推奨周期：3 か月）。

・モータアセンブリ取付け板などに落ちている駆動ベルトの摩耗粉の量が少ないこと。
材質が劣化したり、プーリの歯と駆動ベルトの歯の噛み合いが悪くなると、摩耗粉が増えます。
・従動軸のプーリを手で左右に回転させたとき、小さい“遊び”で駆動軸に回転が伝わること。駆動ベルトが伸びて張力が不足してくると、“遊び”が大きくなります。また、約 6 か月に 1 回は次の点検・保守も行います。
・駆動ベルトの材質劣化による著しいヒビ割れが生じていないこと。
ヒビ割れが著しい場合は、交換することをおすすめします。
・駆動ベルトの歯形に異状（著しい摩耗跡、剥離など）がないこと。
異状がある場合は交換することをおすすめします。
・駆動軸および従動軸のプーリに駆動ベルトの摩耗粉が固着していないこと。
プーリに動作に有害と認められる汚れがある場合は、取りはずして掃除してください。なお、プーリの掃除に際しては、モータアセンブリ取付け板などに落ちている駆動ベルトの摩耗片も取り除いてください。

［交換の要領］

駆動ベルトを交換したときには、張力の調整が必要です。（張力を調整しないと駆動ベルトの寿命が短くなるなどの弊害が起こります）。張力の調整作業は比較的手間がかかるので、緊急な場合（駆動ベルトが電極機構部の正常な動作をさまたげる原因になっている）以外、駆動ベルトの交換は従動軸アセンブリやモータアセンブリの交換などと同時に行うことをおすすめします。

駆動ベルトだけの交換を行う場合は、8.2.3 項（特に（14）および（15））を参照してください。

8.2.3 従動軸アセンブリの点検・保守・交換

[点検・保守の要領]

ゼロ校正時などに電極機構部を作動させて、次の点検を行います。（推奨周期：3 か月）

・通常より大きな音がしていないか、また、通常は無い共振音・不連続音がしないか確認します。
異常音が発生している場合、従動軸アセンブリにある軸受けの不良に起因していることがあります。（モータなど他の原因による場合もあります。）
電極機構部の動作を止めて、従動軸が受ける摩擦の有無を点検してください（下記、6 か月ごとの点検を参照）。

・従動軸および指示極に振れはないか確認します。
多くは従動軸アセンブリにある軸受けの摩耗に原因があります。電極機構部の動作を止めて、従動軸と軸受とのガタを点検してください（下記、6 か月ごとの点検を参照）。
また、約 6 か月に 1 回は電極機構部の動作を止めて次の点検も行います。

・手で従動軸を回したとき、通常と変わりなくスムーズに回転すること。また、ガタが感じられないことを確認します。
ガタがある場合、駆動ベルトをはずした状態でも従動軸が慣性によって回転しない場合や、擦れる音がする場合は、速やかに従動軸アセンブリを交換してください。

[交換の要領]

軸受が不良となったときは、従動軸アセンブリごと交換します。原則として担当のサービスを受けてください。お客様で交換を行う場合は、次の要領で作業します。なお、（1）～（9）までは分解作業で（10）項からは組立作業となっています。

（1）本器への電源供給を停止して、電極機構部を保守時の状態にしてください。そして電極機構部のカバーを外します。

（2）指示極および対極を取り外してください。
指示極は、従動軸の穴に付属の六角棒レンチを差し込んで、従動軸が回転するのを止めて取り外します。対極は、まず、接続してある 3 本の配線を外し、次にクランプ（電極をホルダに固定している）を緩めて取り外します。。

（3）ブラシを取り外します。ブラシを固定している 2 本のねじ（1 本は配線端子兼用）を外してください。

（4）ブラシ取付けブラケットを取りはずします。ブラシ取付けブラケットを固定している 2 本のねじ、さらに接触圧調整ねじの隣にあるロックねじをはずし、ブラシ取付けブラケットを取りはずしてください。

（5）駆動ベルトを取り外します。駆動ベルトは従動軸および駆動軸に取り付けてあるプーリごと外してください。

（6）従動軸からスリップリングを取り外してください。

（7）従動軸アセンブリの電極ホルダに駆動ベルトの摩耗粉が侵入するのを防いでいるプレート（2 本のねじで固定）を取りはずしてください。

（8）従動軸アセンブリを押さえているプレート（2 本のねじで固定）を取りはずしてください。

（9）不良となった従動軸アセンブリをモータアセンブリ取付け板から外してください。
なお、電極ホルダのベース挿入部分には O リングが取り付けてあります。この O リングと対極を固定するクランプは再利用します。

（注）O リング（部品番号：ZVJCH321）は、とくに損傷がなくても 3 年経過したものは交換することをおすすめします。

次の（10）項からは、組み立て方の説明です。組み立てに際しては次のことを念頭においてください。

・各部品は付着している汚れを落としてから組み立てる。
・駆動ベルトの張力が 4 N となるよう組み立てる。
・指示極がベースに接触しないよう組み立てる。

(10) 新しい従動軸アセンブリをモータアセンブリ取付け板に組み込みます。
まず、従動軸アセンブリの電極ホルダにクランプと O リングを装着してください。O リングがベースの穴から、はみださないようにします。
次に、従動軸アセンブリをモータアセンブリ取付け板の上に載せてください。

(11) プレート（従動軸アセンブリを押さえる）を取り付けます。
プレートの 4 本のピンが、電極ホルダを周囲から挟むように取り付けていることを確認して、長手方向を 2 本のねじで軽く仮止めしてください。

(12) 摩耗粉が電極ホルダ内に侵入するのを防ぐためのプレートを取り付けます。
突起（2 箇所）のある方を下にして、プレートを従動軸にくぐらせたら、突起部を（11）項で取り付けた穴に合わせてください。そして 2 本のねじで軽く仮止めします。

(13) スリップリングを従動軸に取り付けてください。

（注）従動軸とスリップリングの接触面は、電気的導通を必要とするので、清浄であることを確認してください。

(14) 駆動ベルトを付けた状態で、駆動軸および従動軸にプーリを取り付けてください。

（注）駆動軸のプーリは軸の先端が 0.3 ～ 0.7 mm 突きだすよう（駆動ベルトが水平になるよう）取り付けます。

(15) 駆動ベルトの張力を調整しながら（11）項および（12）項で仮止めしておいたねじを締め付けます。バネ秤（1.00 kg 用）をフック部分の従動軸を結ぶ線の方向に 4 N の力（バネ秤指示値：0.4 kg）で水平に引っ張ります。この状態でねじを十分に締め付けください。

(16) 指示極を従動軸に取り付けて、指示極がベースに接触しないことを調べてください。

（注）ベースに指示極が接触する場合、およびベースの穴の中心と指示極の中心が著しくずれている場合は、モータアセンブリ取付け板をベースに固定しているねじ（4本）を緩めて調整します。

(17) 対極を取り付けて元どおり配線を接続し、クランプで固定してください。

(18) ブラシを取り付けてください。
(16) 項において、モータアセンブリ取付け板の固定ねじを緩めた場合は、ブラシが最適な接触圧でスリップリングに接するよう、接触圧調整ねじをセットしてください（ 8.2.1 項参照）。

以上で交換作業は終了です。本器に電源を供給したら、駆動軸・駆動ベルト・従動軸がそれぞれ滑らかに回転することを確かめてください。異常音（共振音、不連続音など）がしないことも確認します。

8.2.4 モータアセンブリ／ギアヘッドの点検・保守・交換

［点検・保守の要領］

ゼロ校正時などに電極機構部を作動させて、次の点検を行います。（推奨周期：3 か月）

・駆動部の回転スピードにむらのないことを確認します。
むらがある場合は、負荷を小さくして（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めて）様子を見ます。
回転むらが再現した場合は、モータアセンブリ／ギアヘッドを交換します。再現しない場合は、従動軸アセンブリを点検してください。

・ギアヘッド（モータ）が異常音を発していないことを確認します。
通常と異なる音がする場合は、モータアセンブリ／ギアヘッドを点検してください（原則として担当サービスに依頼してください）。
また、約 6 か月に 1 回は上記の他に次の点検も行います。

・モータの定格トルクおよび起動トルクを点検します。
＜ CELL ＞モードでモータを ON ／ OFF させたとき、ON 指令で速やかに定速回転することを確認します。また、通常の状態のときと負荷を小さくした（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めた）ときとで、回転速度に大きな差のないことを確認します。
これらが満足しない場合は、モータアセンブリ／ギアヘッドを交換します。

［交換の要領］

モータアセンブリ／ギアヘッドの交換作業は、原則として担当サービスに依頼してください。お客様で行う場合は、次の事柄に留意してください。

・定期交換は、原則としてモータアセンブリとギアヘッドを同時に行ってください。なお、モータはコンデンサを含むモータアセンブリの状態で交換してください。

・モータアセンブリ／ギアヘッドの交換は、モータアセンブリ取付け板をベースから取り外した状態で行います。
モータアセンブリ／ギアヘッドそのものの取り外しや取付けには、とくに注意することはありません。
ただし、モータアセンブリ取付け板を取り外すために分解した部品（電極、ブラシ、ベルトなど）を組み立てるときは 8.2.1 項～ 8.2.3 項を参照にして、誤りがないようにしてください。

・モータアセンブリ付属の端子台の向きは、板金に印字されている C1，C2 の位置と、端子台に接続されているケーブルの色を合わせて接続してください。
C1：黄 / 緑
C2：桃 / 黒

8.3 ヒューズの交換

変換部にあるヒューズは、1～2年ごとに交換することをお勧めします。

⚠ 注意

感電注意

- ヒューズの交換は、必ず電源の供給を停止して行ってください。

ヒューズは、変換部の操作パネルを開けた右横にあります（図8－6参照）。
ヒューズは適合する定格（2A）のものを使用してください（形式：ZVJ02001）。

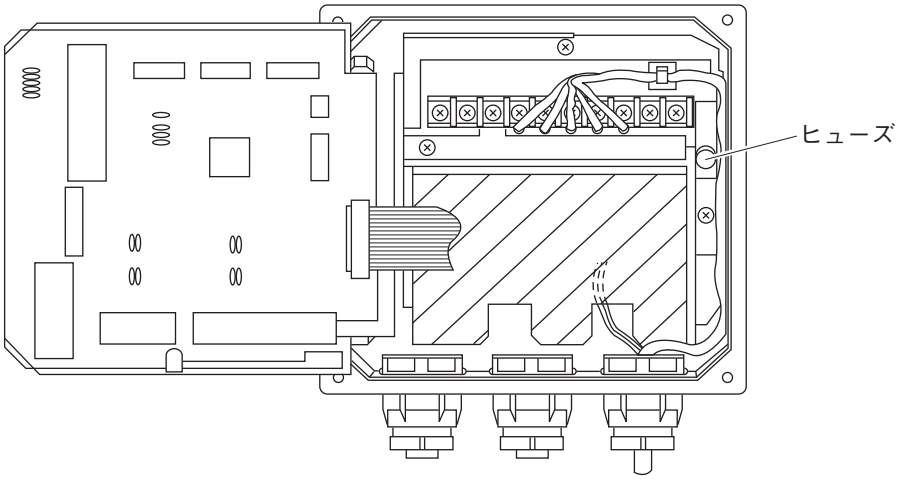


図8－6　変換部のヒューズ

8.4 保守期間

(1) 保守機関は生産中止から５年といたします。
(2) 保守部品についても生産を中止した年月より起算して５年間の範囲で供給いたします。ただし、電子部品などはライフサイクルが短く、調達や生産が困難になる場合も予想され、期間内でも修理や部品の供給が困難となる場合があります。

8.5 オーバーホール

製品の延命化のためにオーバーホールを行うことも可能です。
変換器および検出器のオーバーホールが可能です。

9. トラブルシューティング

9.1 ＜異常＞が検知された場合

この章では、本器にトラブルが生じた場合の点検方法や処置方法を説明します。なお、性能を維持するための点検、保守については8章を参照してください。

9.1.1 ＜異常＞の種類と発生のタイミング

表9－1に本器が検知する異常の種類と発生のタイミングを示します。

・測定モードのときに検知される異常の場合は、表示部にエラーコード（Err.）と『FAIL』の表示がでます。また、＜異常＞接点信号が出力します（FAIL 表示ランプが点灯）。

・保守モードのときに検知される異常の場合も、表示部にエラーコード（Err.）と『FAIL』の表示がでます。ただし、＜異常＞接点信号は出力されません。

・データ設定時に検知される異常の場合は、エラーコード（NOTE.）が表示されるだけで、『FAIL』の表示はでません。また、＜異常＞接点信号も出力されません。

（注）エラーコード（NOTE.）表示される時間は、約2 秒間です。設定したデータは更新されないので正しいデータを設定し直してください。

表９－１　本器が検知する異常の種類と発生タイミング

異常の種類		発生タイミング
エラーコード	内　容	
Err. 1 Err. 2	拡散電流値オーバー 測定水温度異常	測定モード、保守モード
(Err. 3)	（使用していません。）	
Err. 4	加電圧異常	測定モード、保守モード
Err. 5 Err. 6 Err. 7	スロープ異常 ゼロ点異常 ゼロ点およびスパン校正中の応答性異常	保守モード
Err. 8（注）	温度補償範囲オーバー	測定モード、保守モード
(Err. 9)	（使用していません。）	
Err. 10	変換器異常	測定モード、保守モード
NOTE. 01 NOTE. 02 NOTE. 03	入力データ設定範囲オーバー 入力データ異常 入力データ異常	測定モード（データ設定時）

（注）Err.8 は、サービスコード 02 で機能が「実行」（1 に設定）されている場合に検知されます。保守モードとは、ゼロ校正・スパン校正・プラトー特性採取を実行させているときのことです。

9.1.2 エラーコードの内容、および発生時の処理

各エラーメッセージが表示される場合は速やかに、かつ適切に処置してください。

“Err.1”（拡散電流値オーバー）

“Err.1”は、測定中の拡散電流値が－ 9.00 ～ 26.00 μ A の範囲を超えた場合にでるエラー表示です。
サービスコード 07 で設定した加電圧パラメータの値が適切であることを確認してください。また、電極ケーブル接続部に絶縁劣化につながる汚れや湿気が付着していないかを確認してください。

“Err.2”（測定水温度異常）

“Err.2”は、測定水の温度が 0.0 ～ 50.0 ℃ の範囲を超えた場合にでるエラー表示です。
測定水の温度を 0.0 ～ 50.0 ℃ の範囲内にしてください。
測定水の温度を 0.0 ～ 50.0 ℃ の範囲内にしてもエラー表示が消えない場合は、主に測温抵抗体の不良（断線）が原因になっています。測温抵抗体不良の場合は対極ごと交換してください。

“Err.4”（加電圧異常）

“Err.4”は、加電圧出力が、－ 1.5 ～ 1.5V の範囲を超えた場合にでるエラー表示です。
サービスコード 07 で設定した加電圧パラメータの値が適切であることを確認してください。

“Err.5”（スロープ異常）

“Err.5”は、スパン校正における演算時にスロープのチェックを実施した結果、感度が初期値（サービスコード 08 で電極感度を初期化したときの値）の 50 ～ 120% の範囲を超えた場合にでるエラー表示です。
まず、スパン校正に用いた校正用標準液の濃度が、入力した濃度値と異なっていないことを手分析によって確認してください。異なっていたら再度、校正を実施します。再校正においてもエラーが表示される場合は、指示極の摩耗劣化が原因になっていないか調査してください。校正の前に電極部分をアルミナで研磨してもエラーが表示される場合は、指示極の交換が必要です。

“Err.6”（ゼロ点異常）

“Err.6”は、ゼロ校正の演算時に実施されるチェックにおいて、ゼロ点が ±1.00 μ A を超えた場合にでるエラー表示です。校正に用いた塩素不含水に塩素が混入したり（塩素不含水測定法による場合）、指示極や対極に異常のあることが原因となっています。これらの有無を調査してください。

“Err.7”（ゼロ点およびスパン校正中の応答性異常）

“Err.7”は、ゼロ校正やスパン校正において、濃度検出値がサービスコード 04 で設定した「＊ CT.min」（安定待ち時間）以内に安定しなかった場合にでるエラー表示です。
まず、サービスコード 04 で設定した安定性判断パラメータ「＊ ΔT.SEC」,「＊ ΔPPM」,「＊ CT.min」の設定値が適切であることを確認してください。
次に指示極をアルミナで研磨してから校正を行い、応答性が回復するかどうかを調べてください。
応答性が回復しない場合は指示極を交換してください。

“Err.8”（温度補償範囲オーバー）

“Err.8”は、温度補償範囲 0.0 ～ 40.0 ℃を超えた場合にでるエラー表示です。測定水温度を 0.0 ～ 40.0 ℃の範囲にしてください。

（注）温度補償範囲オーバーチェックは、サービスコード 02 で温度補償範囲オーバーのフェイル接点出力機能を ON（“1”を設定）したときだけ実施されます。

“Err.10”（変換器異常）

本器の故障です。担当サービスにご連絡ください。

“NOTE.01”（入力データ設定範囲オーバー）

オペレーションレベル、セッティングレベルおよびサービスレベルでのデータ設定において、入力した値が許容範囲外の場合にでるエラー表示です。
このエラーメッセージがでたとき、データは更新されません。正しい値を入力し直してください。

“NOTE.02”（入力データ設定異常）

セッティングレベルの＜＊ OUTPU ＞モードにおいて、出力信号 100% 時の mg/L 値（または ppm 値）として、1.00 mg/l（または 1.00 ppm ）未満の値を入力した場合にでるエラー表示です。このエラーメッセージが出たとき、データは更新されません。正しい値を入力し直してください。

“NOTE.03”（入力データ設定異常）

サービスコード 05 に 2 折れ線出力が設定してあるとき、セッティングレベルの＜＊ OUTPU ＞モードにおいて、出力信号 100% 信号出力時の mg/l 値（または ppm 値）として設定してある 50% 以下の値を入力した場合にでるエラー表示です。

このエラーメッセージがでたとき、データは更新されません。100% 信号出力時の mg/l 値（または ppm 値）が出力信号 50% 時の値より大きくなるように入力し直してください。

9.2 ＜異常＞が検出されない場合

＜異常＞が検出されない場合でも、部品の不良があると、測定が正常に行われない場合があります。“測定値がふらつく”などの異常現象がみられたら表９－２を参照して原因を捜し、対策を講じてください。

表９－２　異常現象と原因・対策

異常現象	原　　因	対　　策
異常な測定値を示す	1. 指示極が停止している。 a. 電極駆動部のベルトが回転しない。（駆動軸が空回りしている。） b. モータが回転しない。 2. 指示極が摩耗損傷している。 3. 電極機構部のブラシとスリップリングとの導通が、不完全になっている。 4. 入力回路の電流が漏れる。	1． a. 駆動軸にプーリを固定している止めねじを、十分に締め付ける。 b. 良品と交換する。 2. 良品と交換する。 3． a. ブラシの接触圧調整および摩耗粉除去。（10.2.6 項参照） b. ブラシおよびスリップリングを取り換える。（8.2.1 項参照） 4. 電極機構部を調べ、絶縁不良箇所を改善する。（チェック箇所の例：ブラシとベース　間。）
測定誤差が大きい	1. 指示極が汚れている。 2. ゼロ点およびスパンが正しく調整されていない。 3. 自動ゼロ校正が正しく行われていない。	1. 指示極を研磨する（6.1.4 項、8.1.1 項参 照）。また、8.1.2 項に準じて、セラミックビーズを洗浄する（汚れが落ちない場合や摩耗している場合は、新しいものと交換）。 2. ゼロ校正、スパン校正を行う。 3． a. 活性炭フィルタの交換 b. 自動ゼロ校正配管経路のつまり
測定値が大きく振れる	1. 指示極が定速で回転しない。 2. 電極機構部のブラシとスリップリングとの導通が、不完全になっている。	1. 止めねじが緩んでないことを調べたうえ、 ベルトや従動軸アセンブリなどを点検し、 不良部品を交換する。 2． a. ブラシの接触圧調整および摩耗粉除去。（10.2.6 項参照） b. ブラシおよびスリップリングを取り換える。（8.2.1 項参照）
測定値が変化しない	1. 測定槽に液がない。 2. 電極間の断線。 3. 指示極と対極との間に電圧が印加されない。	1. 配線のはずれや送液異常などを正常な状態 にもどす。 2. 断線箇所を修復する。電極内部での断線 の場合は電極を交換する。 3. 変換器をチェックする。
アナログ出力が異常である	1. 負荷抵抗が大きすぎる。 2. 出力回路が異常である。	1.550 Ω以下にする。 2. 担当サービスにご連絡ください。
指示値がプラス側に（あるいはマイナス側に）著しくずれたり、振り切れたりする	1. スパン校正が正しく行われていない。サービスコード 08（＊ CHANG モード）；電極感度の初期化を ON（1）の状態にして、入力した濃度値と大きな差がある校正液でスパン校正を行った。	1. サービスコード 08（＊ CHANG モード）；電極感度の初期化を ON（１）に設定し、再度校 正をやり直す。（5.4.2 項、7.3 項参照）

10. 消耗品

10.1 消耗品一覧

表 10.1　消耗品一覧

推奨交換周期は目安を示すものであり、この期間を保証するものではありません。

形　式	品　名	仕　様	数量	推奨交換周期
ZVJCC001	研磨剤（アルミナ）	30g，回転金電極研磨用	1 瓶	1 年
ZVJDD001	セラミックビーズ	2 袋：2 回分で 1 パック，標準型用	1 パック	1 年
ZVJCD001	ガラスビーズ	2 袋：2 回分で 1 パック，結合塩素対策型用	1 パック	1 年
ZVJDG101	回転金電極（指示極）	標準型用	1 個	1 年
ZVJDG301	回転金合金電極（指示極）	結合塩素対策型用	1 個	1 年
ZVJDG201	対極（固定銀電極）	Pt1000 Ω内蔵	1 個	破損時
ZVJ02001	ヒューズ（2A）	ガラス管入り	5 個	1 年（*）
ZVJCH101	ブラシ	電極機構部部品	1 個	2 年
ZVJCH201	スリップリング	電極機構部部品	1 個	2 年
ZVJDH311	従動軸アセンブリ	電極機構部部品	1 個	3 年
ZVJCH321	従動軸アセンブリ用 O リング	電極機構部部品	5 個	3 年
ZVJCH401	ベルト	電極機構部部品	1 個	3 年
ZVJCH501	モータアセンブリ	電極機構部部品	1 個	3 年
ZVJCH601	ギアヘッド	電極機構部部品	1 個	3 年
ZVJDP001	活性炭フィルタ	自動ゼロ校正用	1 個	1 年

(*) 1 年以上使用可能ですが、予防保全として交換をおすすめします。

10.2 補足説明

10.2.1 研磨剤（ZVJCC001）

セラミックビーズでの自動研磨だけでは、指示極の汚れを完全に防ぐことができません。自動研磨で防ぎきれなかった指示極の汚れは、定期的に手で磨いて落とします。研磨剤（アルミナ）は、この指示極に使用します。

なお、研磨剤は付属品として 1 個付属されています。

10.2.2 セラミックビーズ（ZVJDD001）

指示極の自動研磨に使用されているセラミックビーズは、摩耗したり、洗浄しても汚れがとれなくなったときには交換が必要です。交換を必要とする周期は、それぞれの運転条件によって異なります。一般的には 1 年に 1 ～ 2 回程度の割合で交換します。なお、標準付属品としてセラミックビーズは 2 袋付属されています。結合塩素対策形ガラスビーズ（ZVJCD001）も同様です。

10.2.3 指示極（ZVJDG101）

指示極は、セラミックビーズによって絶えず研磨されているので、ごくわずかずつ摩耗していきます。

この摩耗が指示極の寿命を決定づける大きな要因となりますので、1年に1回の交換を推奨します。ただし、誤っての破損や他の原因で不良も起こりますので、常に1本は予備をおすすめします。結合塩素対策形回転金合金電極（ZVJDG301）も同様です。

（注）消耗品の使用にあたっては、次の「指示極への導電性シリコーングリース塗布要領」を参照してください。

[指示極への“導電性シリコーングリース”塗布要領]

指示極と従動軸は、電気的な繋がりを持つことが必要です。この電気的な繋がりを確実にするために、指示極のめねじ部には、導電性シリコーングリースが塗布してあります。使用に際しては、指示極のめねじ部にシリコーングリースが塗布してあることを確認してください。もし、シリコーングリースが塗布されていないときは、次の要領で塗布してください。なお、当社では部品番号（ZVJCN001）：導電性シリコーングリース（約3 mL）を準備しています。

・塗布作業は電極の外側（特に金面）にグリースを付着させないよう留意して行ってください。
・小型マイナスドライバの先端（3 mm程度）に少量（水滴：半滴相当）のグリースを盛り、ねじ穴の端面から3～5 mm程度奥まった部分の3箇所（ほぼ等間隔）に塗り込んでください。
・一旦、従動軸に指示極をねじ込んでください。そして、もう1度取り外して、グリースが端面にはみだしていないか調べてください。はみだしていたら、除去してアルカリ洗剤をしみ込ませた布などで洗浄してください。

注　記

電極の外面に導電性シリコーングリースが付着していると、正しい測定値が得られません。
導電性シリコーングリースの塗布は、1回だけでかまいません。

10.2.4 対極（ZVJDG201）

対極は、指示極のように摩耗がないので、交換することなく使用し続けることが可能です。なお、誤って破損させてしまうことを考慮に入れ、予備品を準備しておくことをおすすめします。

10.2.5 ヒューズ（ZVJ02001）

不意の運転停止を避けるため、変換器に使用しているヒューズは、1年ごとの交換をおすすめします。ヒューズ（定格：2A）は、付属品として4本付属されています。

（注）1年以上使用可能ですが、予防保全として交換をおすすめします。

10.2.6 ブラシ（ZVJCH101）、スリップリング（ZVJCH201）

⚠ 注　意

交換時以外、ブラシには手を触れないでください。

電極機構部にあるブラシは、回転するスリップリングに接触する状態で使用されます。したがって、ブラシとスリップリングは長期の使用で摩耗します。

通常は、2 年程度を交換の目安とします。なお、原則としてブラシとスリップリングを一式で交換します。

［ブラシの接触圧調整およびスリップリングの摩耗粉除去方法］

スリップリングとブラシが擦れることにより発生する摩耗粉（初期に発生量が多い）が、スリップリングとブラシの間に入り込んで、一時的に接触抵抗が増加し、その結果、指示値が低下することがあります。

この現象が発生した場合には、摩耗粉の発生を抑制し、発生した摩耗粉がスリップリングとブラシの間に入り込まないように、スリップリング面を研磨し、さらにブラシのスリップリング面への接触圧を増加させてください。

（1）スリップリングの表面の研磨洗浄

電源が入っている状態で、紙やすり（#2000）を回転しているスリップリングに押し付け、紙やすりによる研磨粉を拭き取ります。

（2）ブラシ接触圧の増加

電源を切った状態で、ブラシ接触圧調整ねじの右隣りのロックねじを緩め、さらにブラシ取付ブラケットの固定ねじ 2 本を緩めます。その後、接触圧調整ねじを半回転ねじ込みます。終わったら、ロックねじとブラケット固定ねじを締めます。

ブラシがプーリに接触していないこと、スリップリングから外れていないことを確認してから、電源を復帰させます。

10.2.7 従動軸アセンブリ（ZVJDH311）

従動軸アセンブリにある 2 つのベアリングは、回転軸をスムーズに回転させるために用いられています。ベアリングは、使用するにつれわずかずつ摩耗していきます。したがって、3 年程度の運転時間を目安として交換してください。なお、交換作業は原則として担当サービスに依頼してください。

（注）従動軸アセンブリの電極ホルダ部に取り付ける O リング（ZVJCH321）も同時に交換することをおすすめします。

10.2.8 駆動ベルト（ZVJCH401）

使用するにつれて、損耗や材質劣化が進みます。3 年程度の運転時間を目安として交換してください。

10.2.9 モータアセンブリ（ZVJCH501）

使用するにつれて、回転部分の損耗が進みます。3 年程度の運転時間を目安として交換してください。

10.2.10 ギアヘッド（ZVJCH601）

使用するにつれて、回転部分の損耗が進みます。3 年程度の運転時間を目安として交換してください。

10.2.11 活性炭フィルタ（ZVJDP001）

自動ゼロ校正が有効な場合に使用します。年に 1 回程度で交換してください。

11. 保証について

11.1 無償保証期間

製品の無償保証期間は、お買い上げ後１年間といたします。修理品については、修理後、6 カ月間といたします。（ただし、保証は、修理個所に限るものとします。）

11.2 無償保証範囲

(1) 上記保証期間中に、弊社の責任による故障が発生した場合には、無償で修理させていただきます。納入品を弊社指定の販売窓口または工場にお持ちいただくか、お送りください。その納入品の故障部分の交換、または修理を行い、返送させていただきます。
その際、形式、機器番号、不具合の内容、経過などを具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ幸いです。
但し、以下に該当する場合は、保証の範囲から除外させいただきます。
① 取扱説明書等に記載された以外の不適切な条件･環境･取り扱い･使用方法に起因した故障。
② お客様の装置または、ソフトウエアの設計内容など、当社製品以外に起因した故障。
③ 弊社以外による改造、修理に起因した故障。
④ 取り扱い説明書に記載している定期交換部品が正しく保守・交換されていれば、防止できたと確認できる 故障。
⑤ 弊社出荷時の科学・技術水準では、予見が不可能だった事由による故障。
⑥ その他、火災、地震、水害などの災害および電圧異常などの当社側の責任ではない外部要因による故障。

(2) 保証範囲は上記 11.2 (1) を上限とし、当社製品の故障に起因するお客様での二次災害（装置の損傷、機会損失、逸失 利益等）及びいかなる損害も補償の対象外とさせていただきます。

11.3 その他

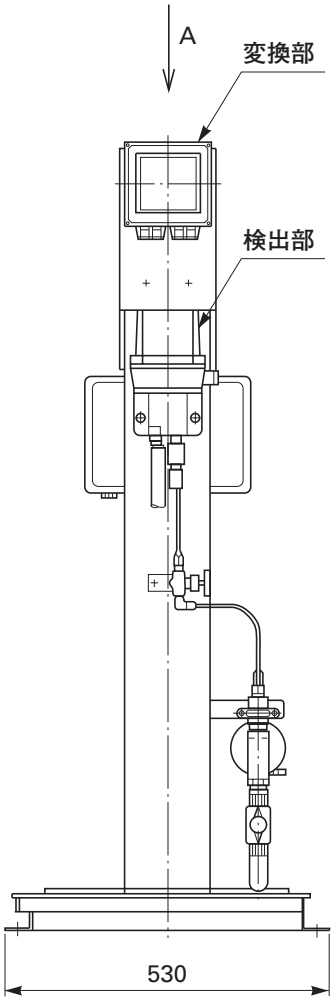
当社製品は、一般工業向けの汎用品として設計・製造されておりますので、原子力発電、航空、鉄道、医療機器などの人命や財産に多大な影響が予測される用途につきましては適用外とさせていただきます。ただし、ご採用に際し 当社にご相談いただき、当社製品の仕様をお客様に、ご了承いただいた場合は適用可能とせていただきます。（この場合においても保証範囲は上記と同様といたします。）

12. 付録

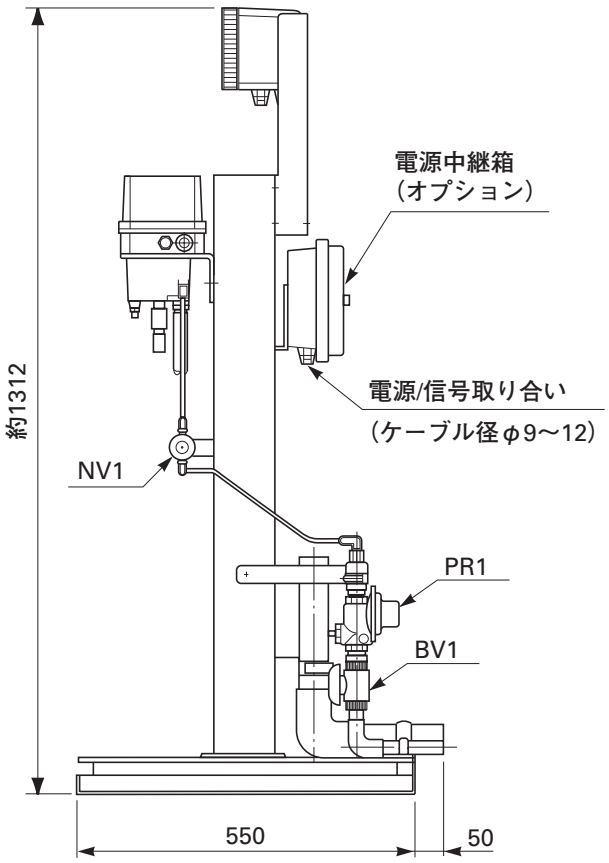
12.1 スタンド形

12.1.1 外形図

(1) 自動ゼロ校正なし、リモートレンジ切換えなしの場合

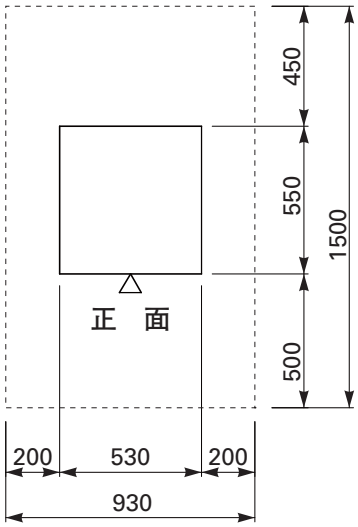


正　面

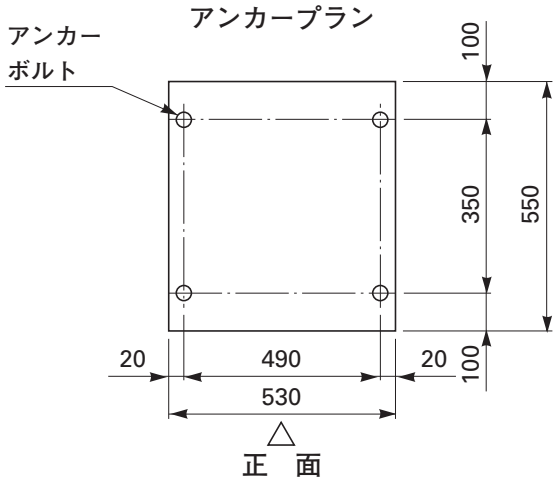


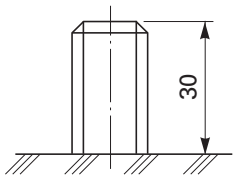
右　側　面

PR1：減圧弁
NV1：ニードル弁
BV1：ボール弁

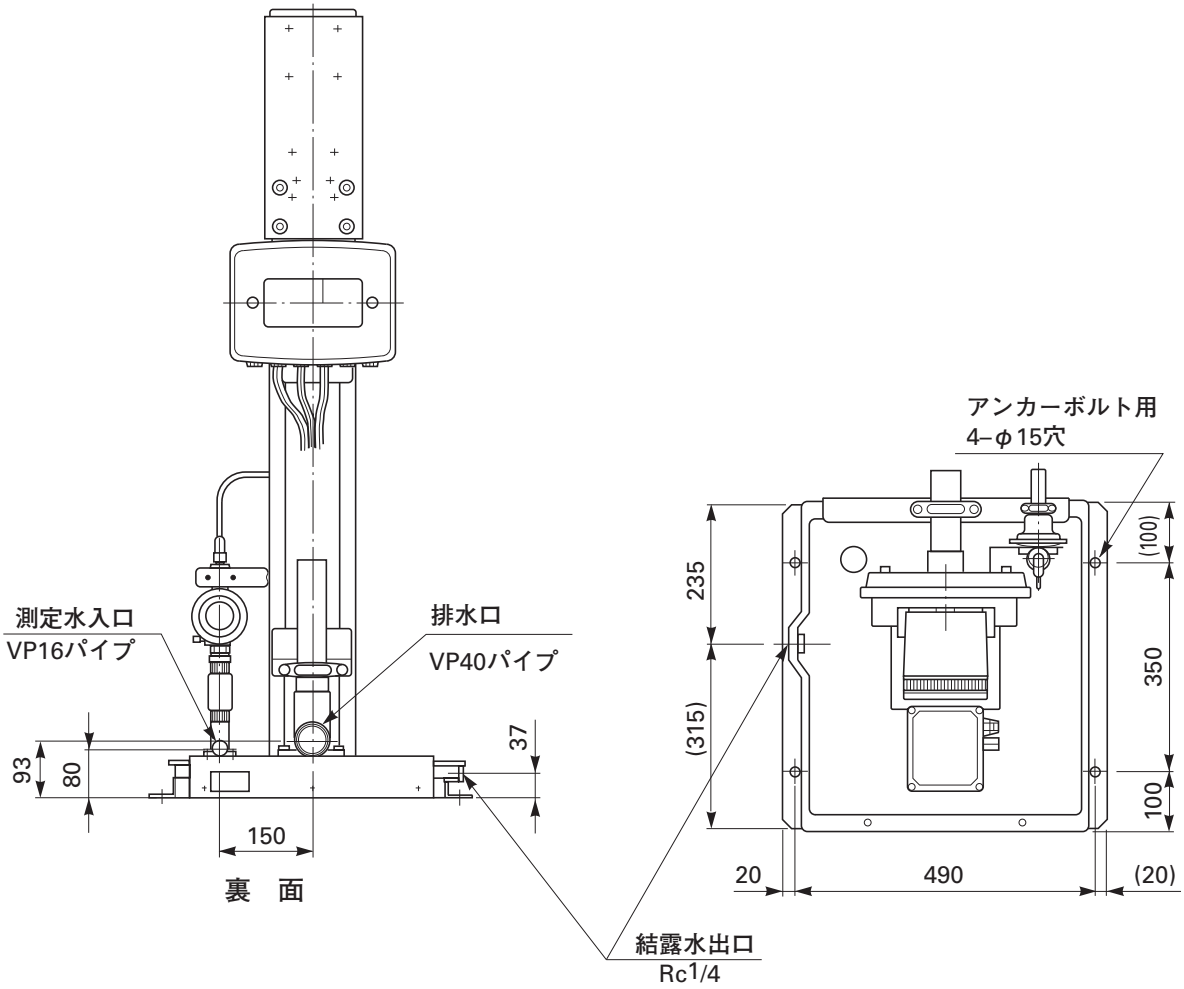


保守スペース





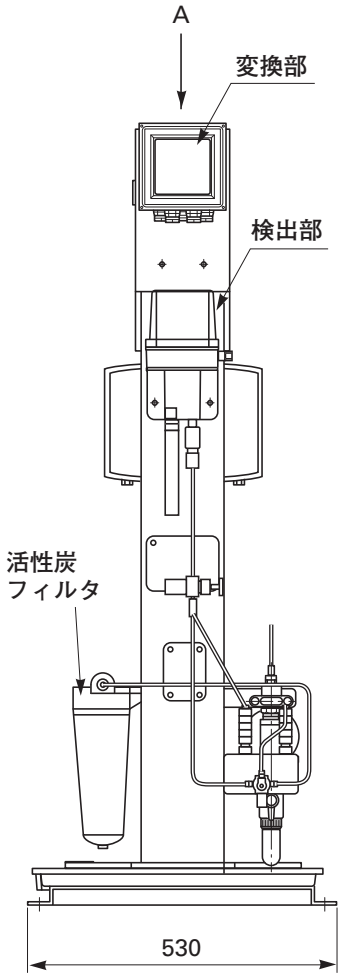
アンカーボルト
L形M12×200
(JIS–B1178)



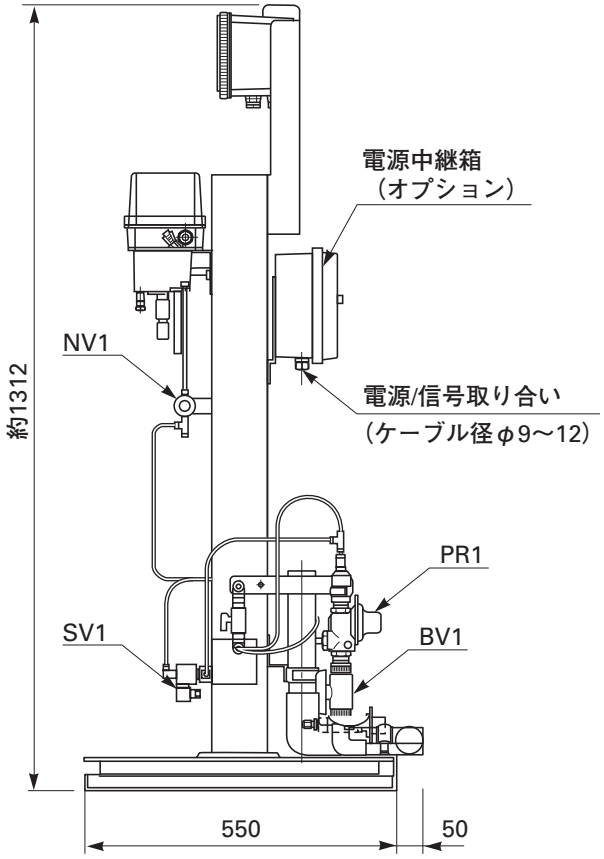
仕　様

塗　　装　：マンセル　N7　半艶
質　　量　：約35 kg

(2) 自動ゼロ校正あり、リモートレンジ切換えなしの場合

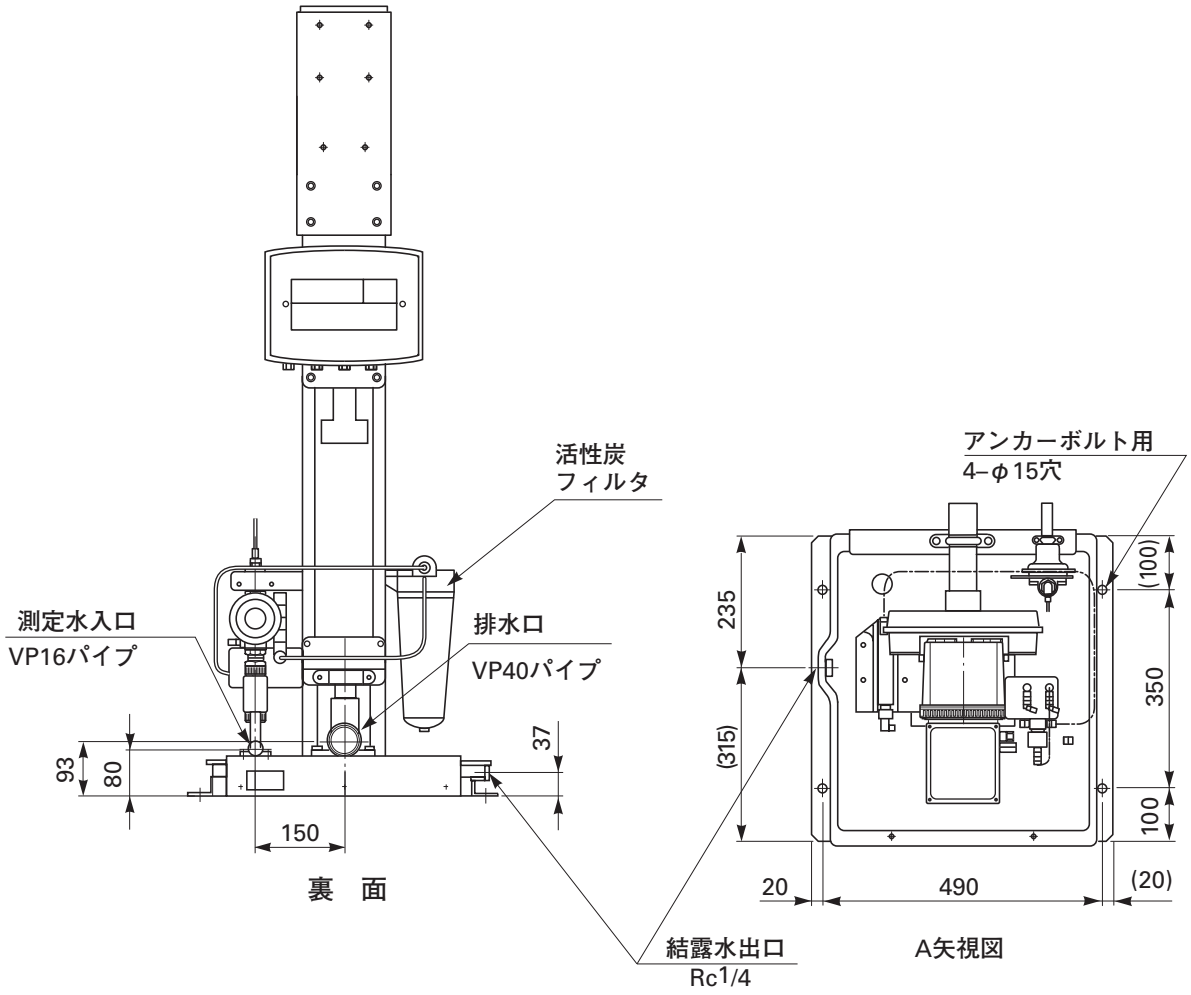


正　面



右　側　面

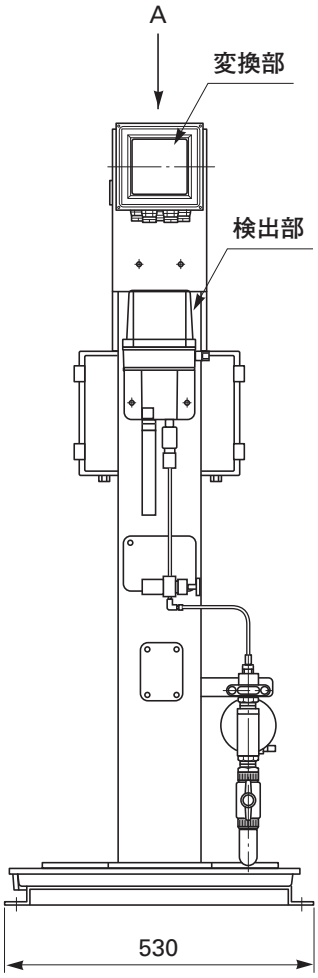
PR1：減圧弁
NV1：ニードル弁
BV1：ボール弁
SV1：3方電磁弁



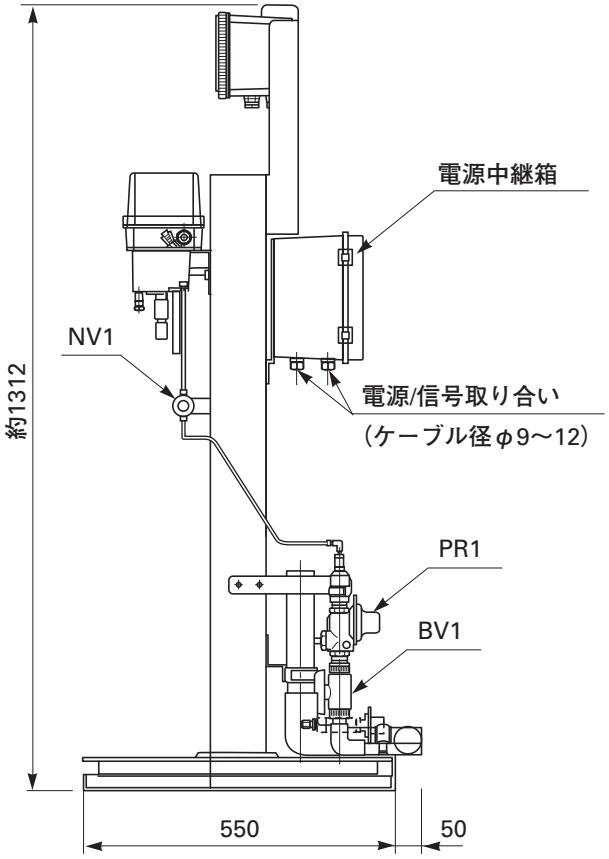
仕　様

塗装色　：　マンセル　N7　半艶
質　量　：約　40　kg
保守スペース・アンカープランは（1）と同様

(3) 自動ゼロ校正なし、リモートレンジ切換えありの場合

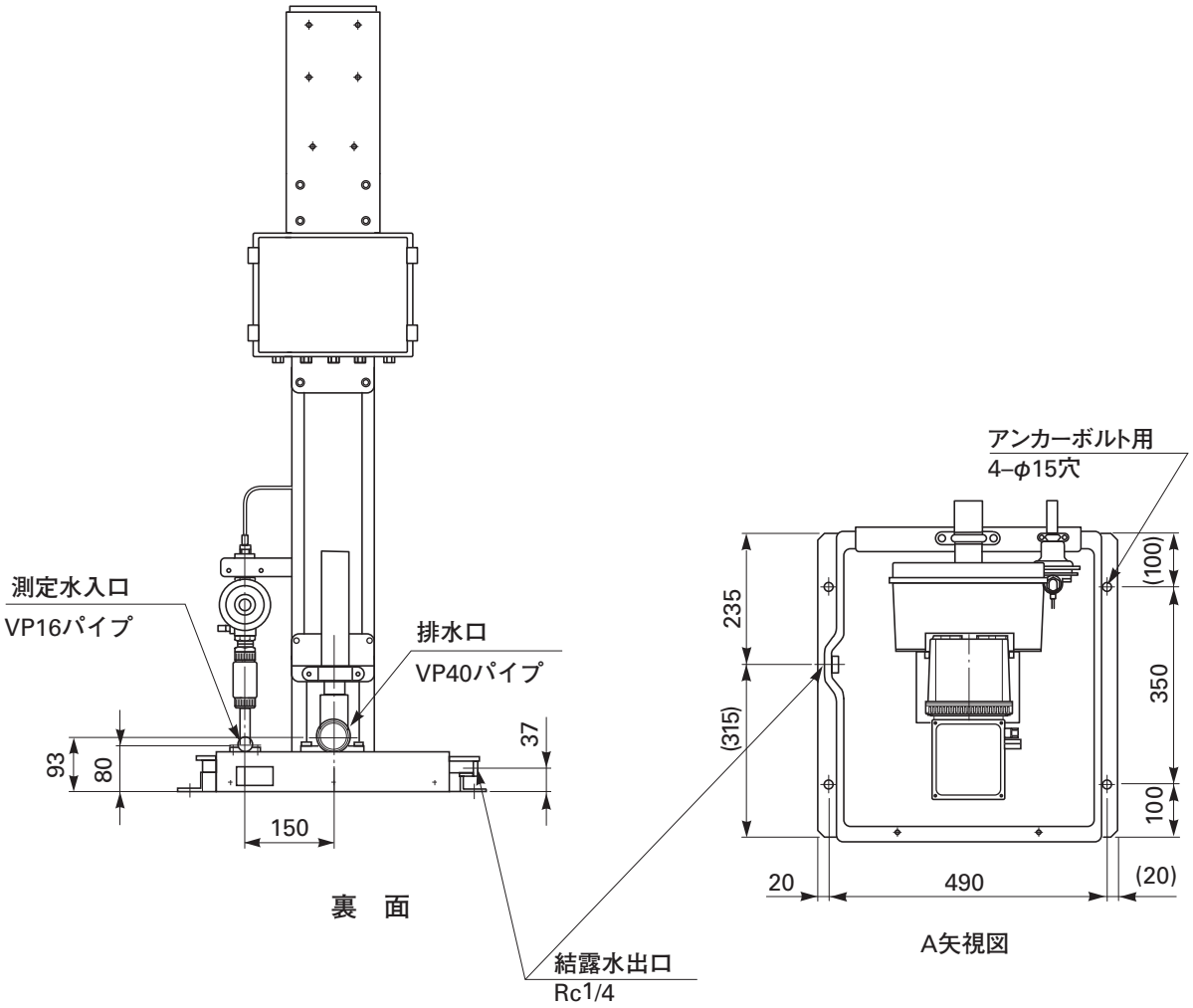


正　面



右　側　面

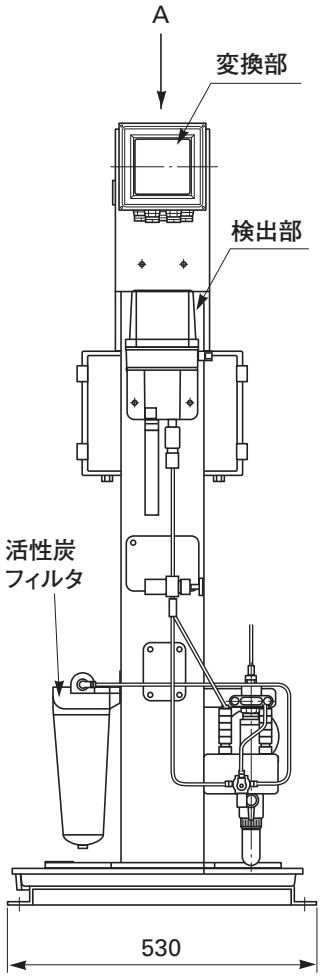
PR1：減圧弁
NV1：ニードル弁
BV1：ボール弁



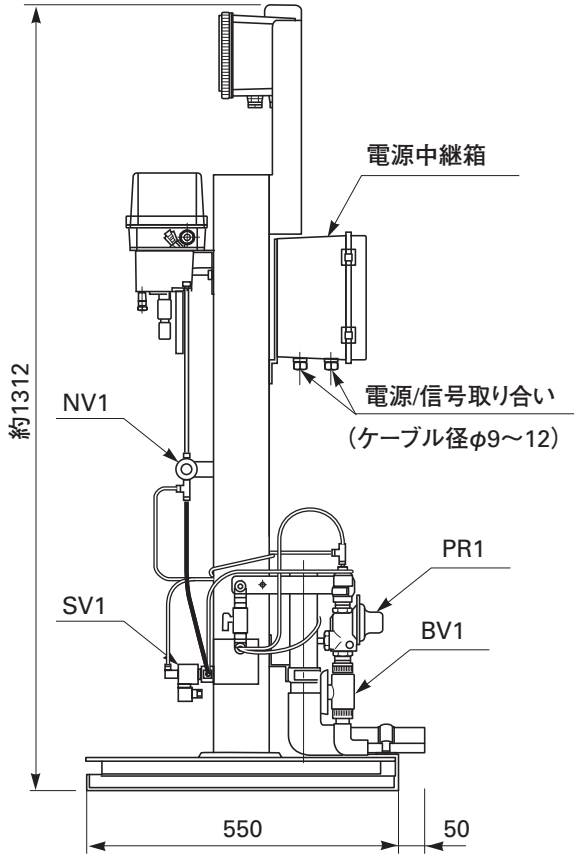
仕　様

塗装色　：　マンセル　N7　半艶
質　量　：約　35　kg
保守スペース・アンカープランは（1）と同様

(4) 自動ゼロ校正あり、リモートレンジ切換えありの場合

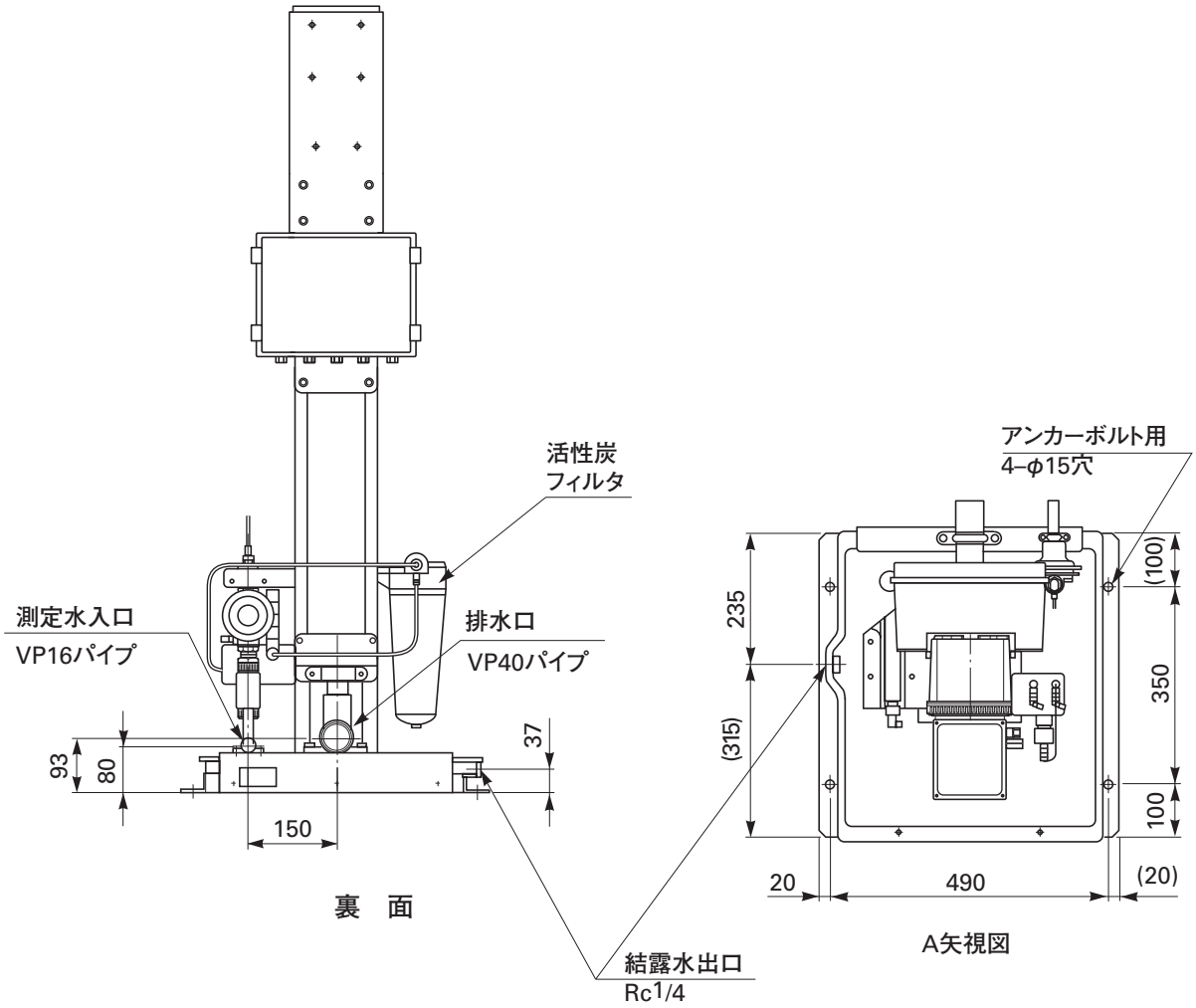


正　面



右　側　面

PR1:減圧弁
NV1:ニードル弁
BV1:ボール弁
SV1:3方電磁弁

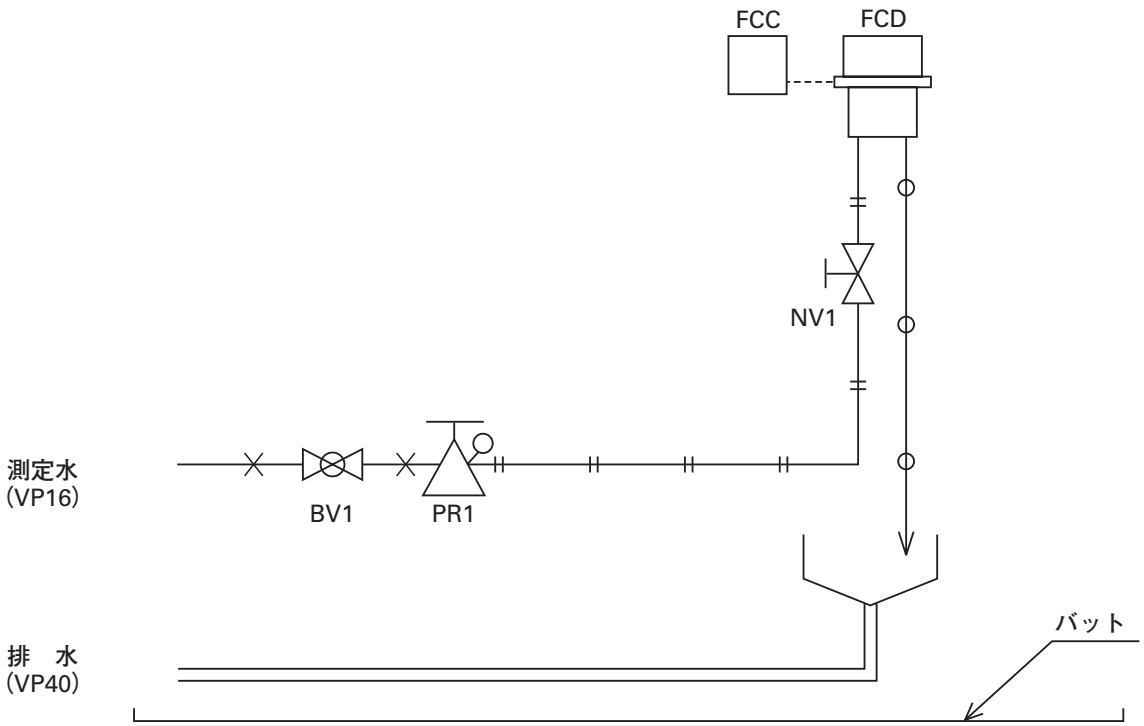


仕　様

塗装色　：　マンセル　N7　半艶
質　量　：約　40　kg
保守スペース・アンカープランは（1）と同様

12.1.2 配管系統図

(1) 自動ゼロ校正なしの場合

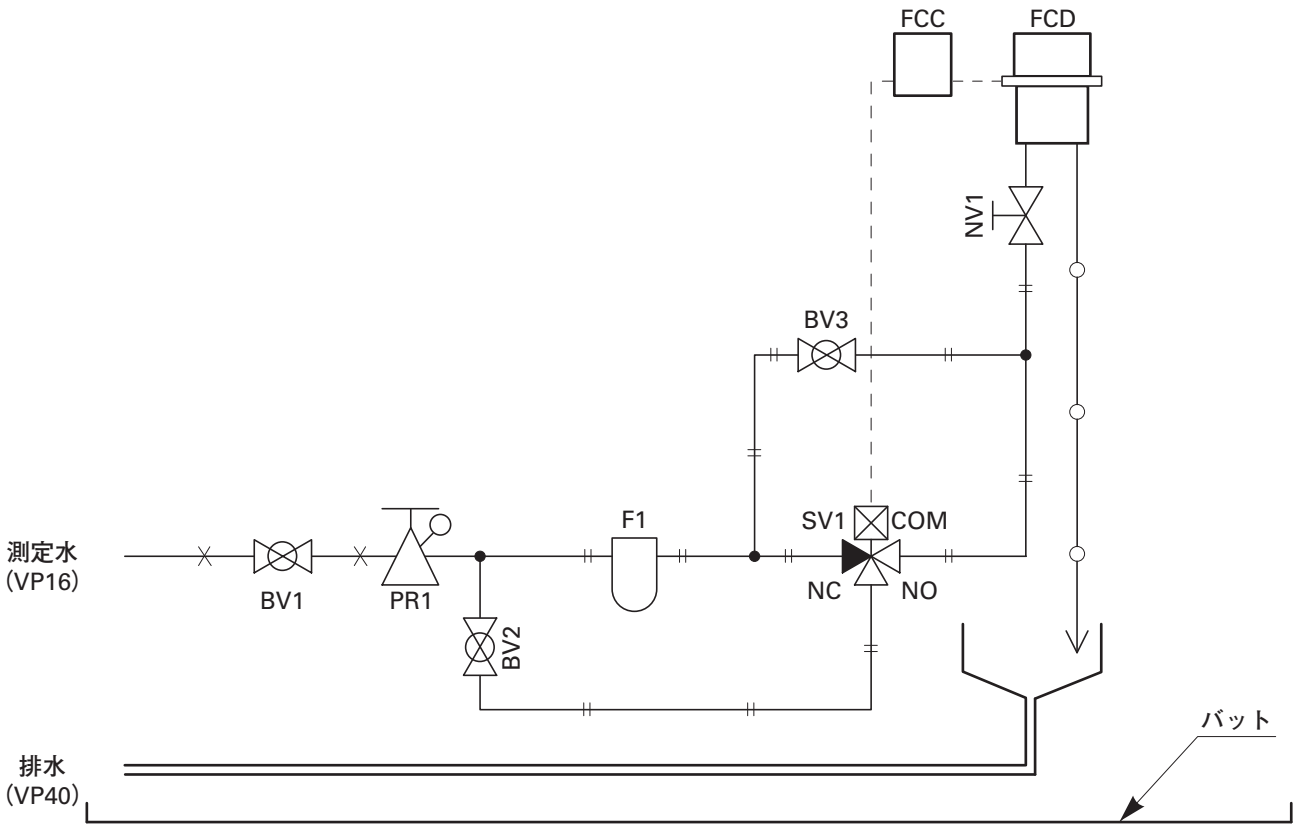


記 号	名 称
BV1, 2, 3	：ボール弁
PR1	：減圧弁
FCC	：変換部
FCD	：検出部
NV1	：ニードル弁

配管仕様表

	φ22/φ15 網入軟質チューブ
	φ6/φ4 ポリエチレンチューブ
	VP16 パイプ
	VP40 パイプ

(2) 自動ゼロ校正ありの場合



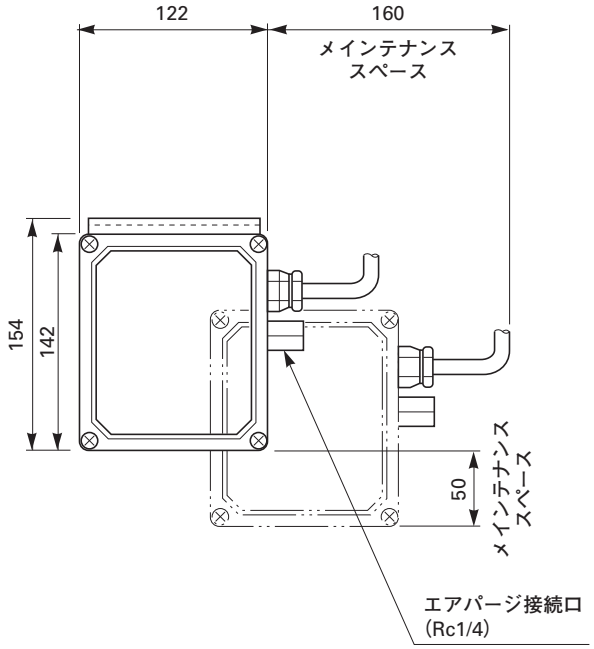
記　号	名　称
BV1, 2, 3	：ボール弁
PR1	：減圧弁
FCC	：変換部
FCD	：検出部
NV1	：ニードル弁
F1	：活性炭フィルタ
SV1	：3方電磁弁

配管仕様表

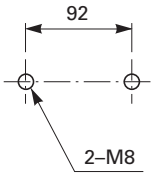
——○——○——○——	φ22/φ15網入軟質チューブ
——‖——‖——‖——	φ6/φ4ポリエチレンチューブ
——×——×——×——	VP16 パイプ
═══════	VP40 パイプ

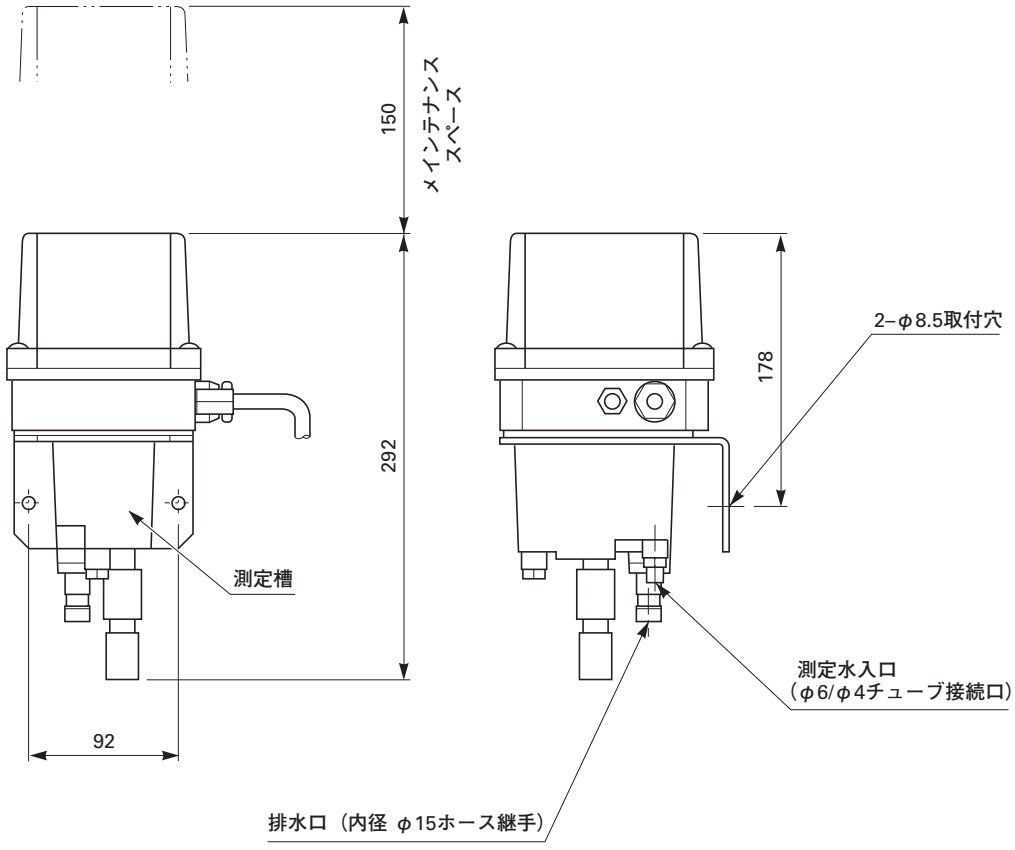
12.2 単体外形図

12.2.1 検出部外形図

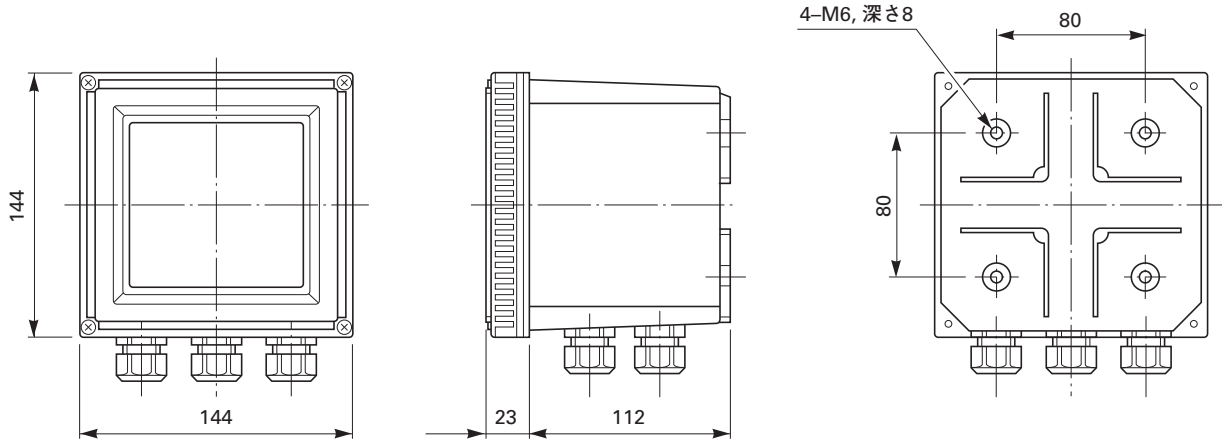


取付寸法

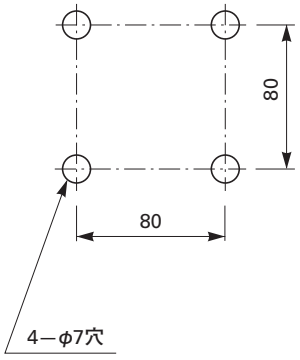


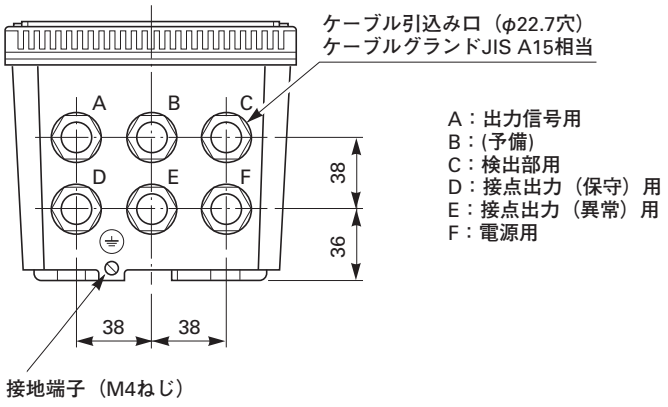


12.2.2 変換部外形図



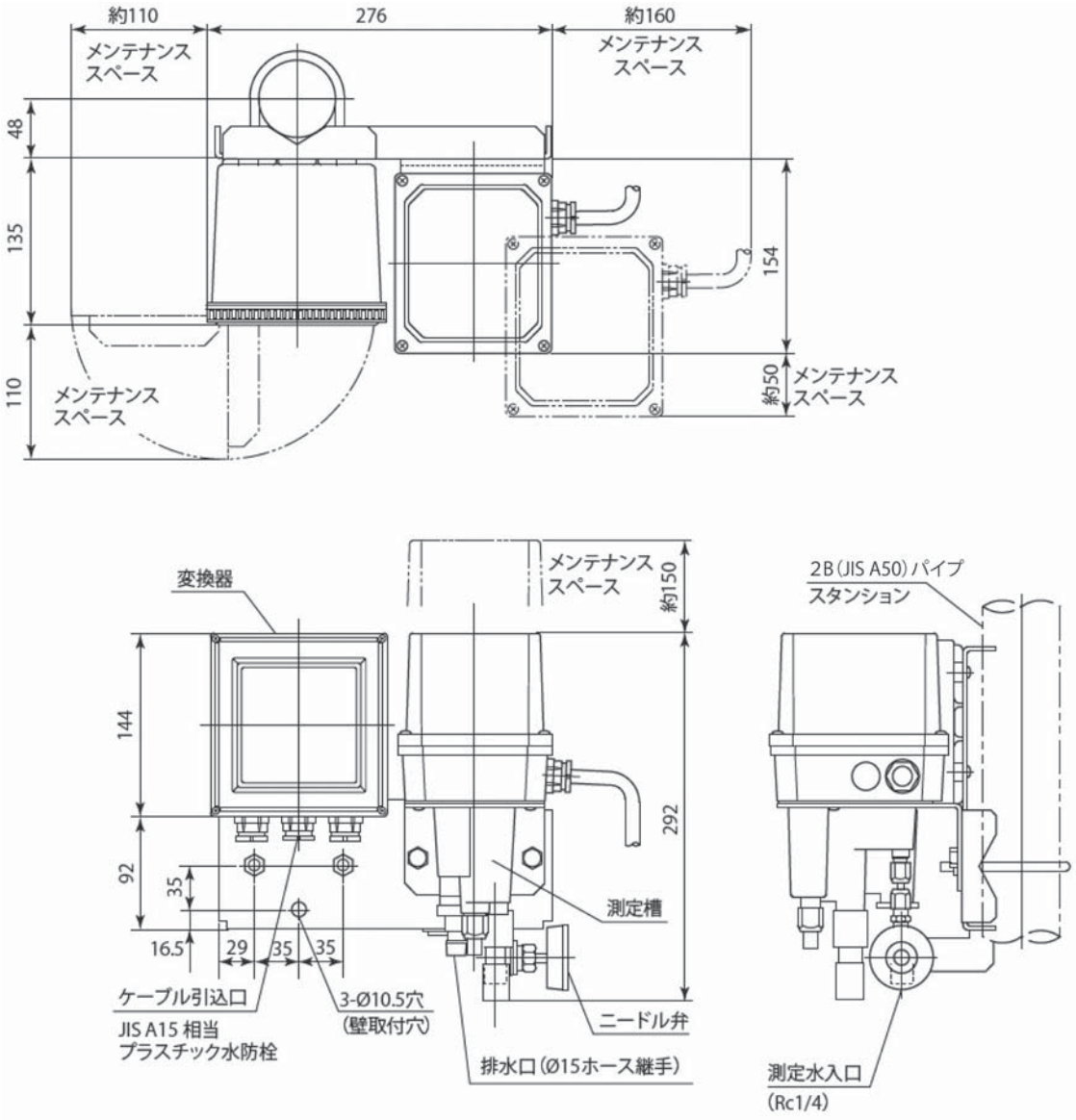
取付寸法





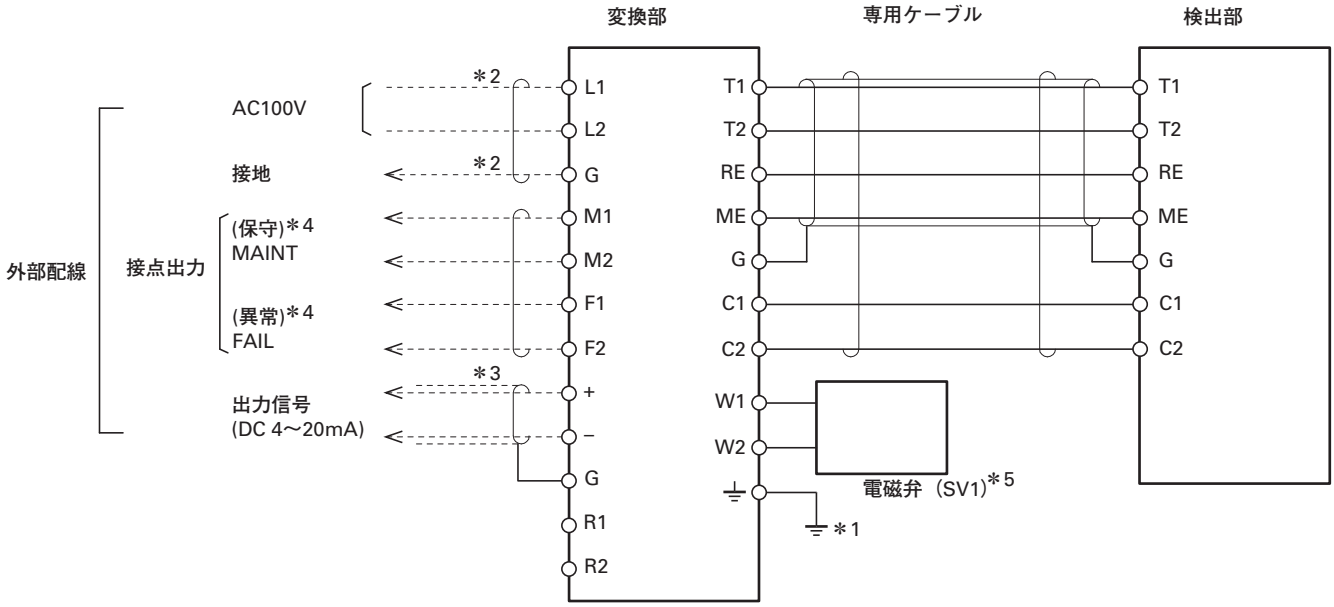
A：出力信号用
B：(予備)
C：検出部用
D：接点出力（保守）用
E：接点出力（異常）用
F：電源用

12.2.3 システムコンポーネント形外形図



12.3 配線系統図

（1）電源中継箱がない場合



＊1： ケース接地端子を必ず接地してください（JIS D種接地)。無理な場合のみ，電源側で“G”を接地してください。
ただし２点アースをさけるため必ず一方のみ接地してください。
（⏚とGは変換部内で接続されています。）

＊2： ケーブル外径9～12mmのケーブルをご使用ください。

＊3： 出力信号ケーブルは外径9～12mmの２芯シールドケーブルをご使用ください。
シールド線は，２点アースをさけるために受信側で接地しないでください。

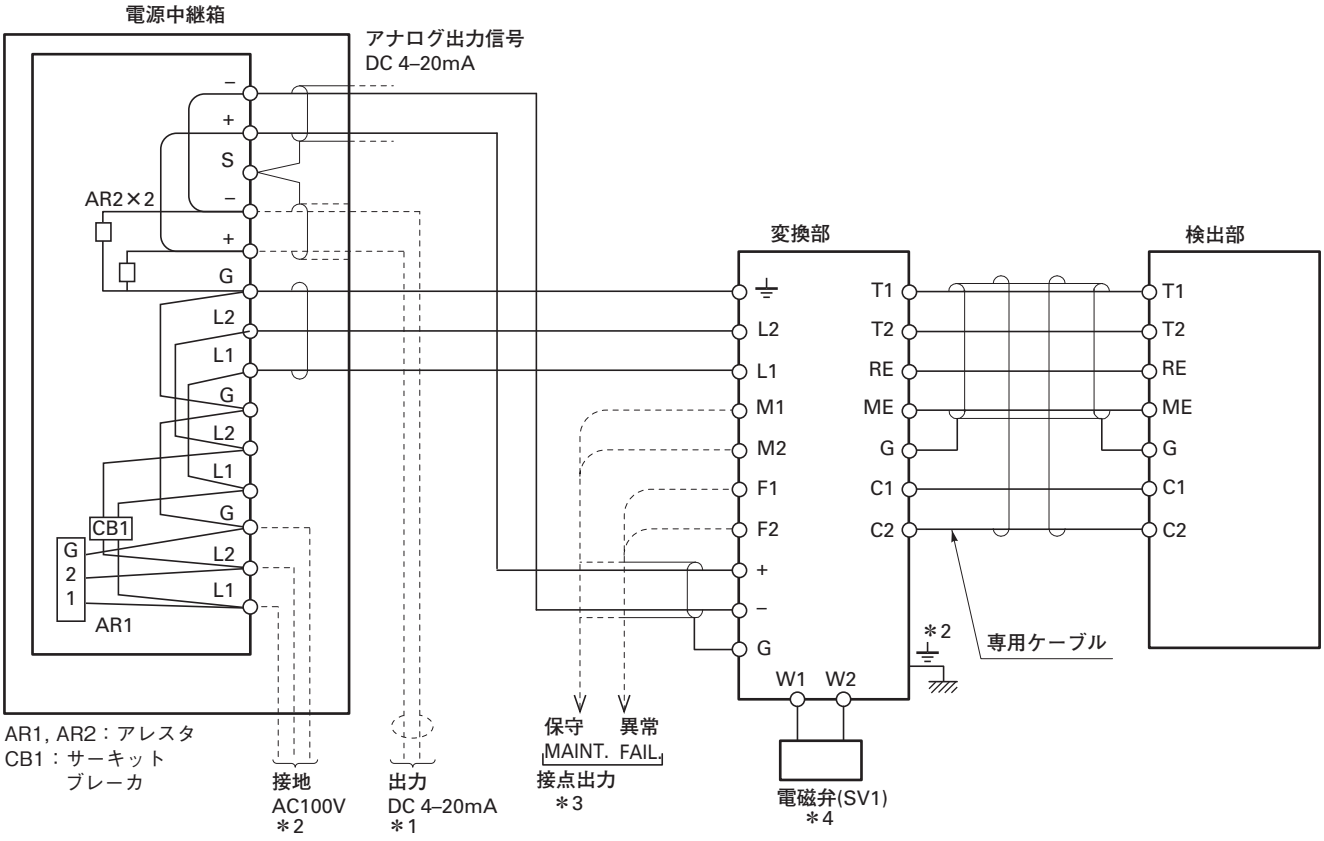
＊4： 接点出力の開閉動作

接点出力の種類	本体電源OFF	本体電源ON	
	―	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉

＊5： 自動ゼロ校正なしの場合は，電磁弁SV1は付加されません。
システムコンポーネント形は，電磁弁SV1は付加されません。

注）外部配線用接続端子はM3ねじです。

(2) 電源中継箱あり、リモートレンジ切換えなしの場合



＊1　出力信号ケーブルは外径9～12mmの２芯シールドケーブルをご使用ください。
シールド線は，２点アースをさけるために変換部側または中継箱のある場合は
中継箱側に落としてください。

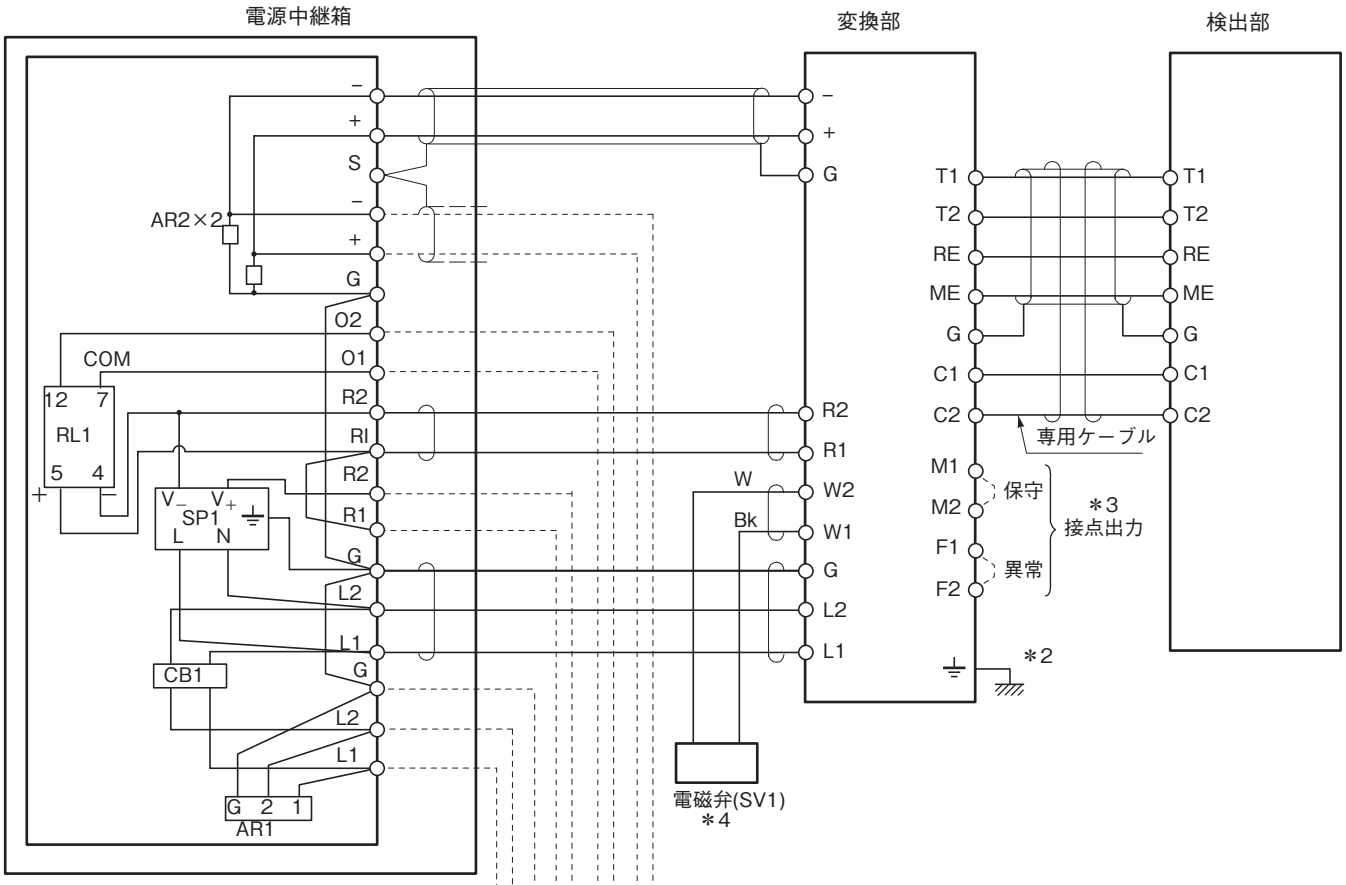
＊2　変換部ケース側で接地してください。
無理な場合は電源側の“G”で接地してください（JIS D種接地）。

＊3：接点出力の開閉動作

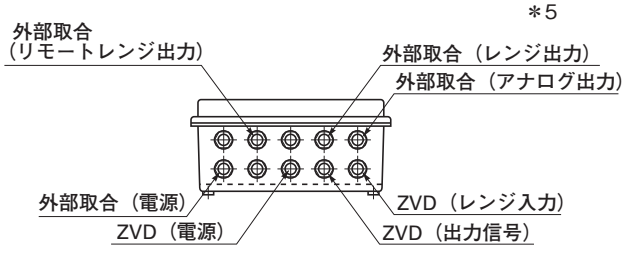
接点出力の種類	本体電源OFF	本体電源ON	
	―	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉

＊4：自動ゼロ校正なしの場合は，電磁弁SV1は付加されません。

(3) 電源中継箱あり、リモートレンジ切換えありの場合



AR1, AR2：アレスタ
CB1：サーキット
ブレーカ



＊1： 出力信号ケーブルは外径9～12mmの2芯シールドケーブルをご使用ください。
シールド線は，2点アースをさけるために変換部側または中継箱のある場合は中継箱側に落としてください。

＊2： 変換部ケース側で接地してください。
無理な場合は電源側の“G”で接地してください(JIS D種接地)。

＊3： 接点出力の開閉動作

接点出力の種類	本体電源OFF	本体電源ON	
	—	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉
レンジ切替接点	開	開(*)	閉(*)

(*)：非動作時　レンジ1
動作時　レンジ2

＊4： 自動ゼロ校正なしの場合は，電磁弁SV1は付加されません。

＊5： ON 時入力抵抗 ；200Ω以下
OFF 時入力抵抗 ；100kΩ以上

12.4 原理

無試薬形遊離塩素計は，回転電極式ポーラログラフ法を測定原理とし，塩素（Cl2），次亜塩素酸（HClO），次亜塩素酸イオン（ClO －）などの形で水中に存在する遊離塩素（Free available chlorine) を測定します。

指示極（回転電極）と対極（銀電極）の両極間に外部から電圧を印加して遊離塩素を電解還元し，このとき流れる拡散電流を測定して遊離塩素濃度を求めます。加電圧は，電圧値が変化しても電流値は変化しない，いわゆるポーラログラフィにおける濃度分極が起きる領域（プラトー領域）の値が選ばれます。無試薬形遊離塩素計では，この電圧が拡散電流値に対応して変化するので，それに応じた補償を行い，適切な電圧を印加しています。得られた拡散電流の値は，温度により変化します。この変化は，対極に内蔵された測温抵抗体（Pt1000Ω）からの信号を使って自動的に補償します。

注）無試薬形遊離塩素計は，無保守化を主テーマに設計した試薬を使わない遊離塩素計です。試薬を使う残留塩素計（形式：ZVC）に比べ，測定水の条件に制約があることを御承知おきください。また，測定水中に結合塩素（Combined available chlorine）が存在する場合は，その影響を受けることにも注意が必要です。

下図は，無試薬形遊離塩素計の測定回路原理図です。指示極と対極の２つの電極間に拡散電流値に応じて補償した電圧を印加して，電極間に流れる拡散電流を測定しています。温度補償は，温度測定回路からの温度信号をもとに CPU で演算して行われます。

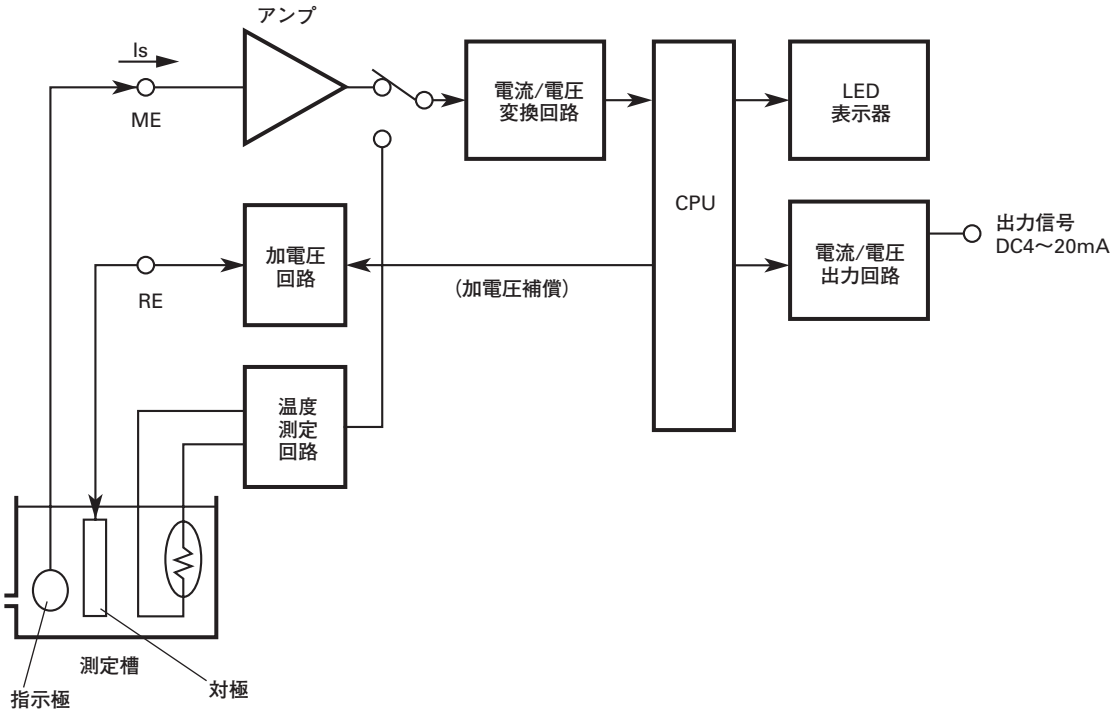


図 12.6　測定回路原理図

12.5 仕様

・測定方式：
回転電極式ポーラログラフ法
・検水導入形態：
採水形
・測定対象：
上水配水中の遊離有効塩素（Free 塩素）濃度
・電極：
指示極；回転金電極
ただし，結合塩素対策型の場合は，回転金合金電極
対　極；塩化銀電極（測温抵抗体 Pt1000 Ω内蔵）
・測定範囲：
0 ～ 3mg/L
・出力レンジ：
最小 0 ～ 1，最大 0 ～ 3mg/L の間で，任意設定可能（出荷時は，0 ～ 2mg/L に設定）
2 折れ線出力可能；入力レンジの 0 ～ 100% の任意の点を出力レンジの 50% に設定可能
・出力信号：
DC4 ～ 20mA（最大負荷抵抗 550 Ω，絶縁出力）
・表示方式：
ディジタル（3 － 1/2 桁 LCD）表示
・繰り返し性：
± 2% FS
・直線性：
± 5% FS
・ゼロドリフト：
± 1% FS 以内／月
・スパンドリフト：
－ 10% FS 以内／月
・電源電圧の影響：
± 0.5% FS 以内／定格電圧の 10%
・温度補償誤差（水温）：
± 3% FS 以内／（ただし温度補償範囲；0 ～ 40℃にて）
・周囲温度の影響：
± 0.5% FS 以内／ 10℃
・応答時間：
約 2min（90%応答時間）
・定量下限値：
0.05mg/L 以下（変動係数 10%）
公定法適用仕様
・保守管理基準：
± 0.05mg/L 以内（レンジ 0 ～ 1mg/L）
公定法適用仕様
・結合塩素の影響：
結合塩素対策型 ；結合塩素濃度の 30%程度
標準型　　；結合塩素濃度の 20 ～ 70%程度

・接点出力：3 点×ドライ接点
保守時接点出力 ；測定（MEAS）モード以外のとき
異常時接点出力 ；拡散電流値オーバー，測定温度異常，加電圧異常，変換部異常，温度補償範囲オーバー
レンジ切替接点出力（リモートレンジ切替有りのとき）
接点容量；AC250V，1A，最大 125VA（抵抗負荷）
DC220V，1A，最大 60VA（抵抗負荷）

	本体電源 OFF	本体電源 ON	
	—	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉
レンジ切替接点	開	開 *1	閉 *1

*1：非動作時　レンジ 1
動作時　レンジ 2

・接点入力：リモートレンジ切替
ON 時入力抵抗　；200 Ω以下
OFF 時入力抵抗 ；100k Ω以上
・電極洗浄法：
セラミックビーズ洗浄
ただし，結合塩素対策型の場合は，ガラスビーズ洗浄
・電源：
AC100V ± 10%，50/60Hz（共用不可）
・消費電力：
約 15VA
・周囲温度：
－ 10 ～ 55℃（検水が凍結しないこと）
・周囲湿度：
5 ～ 95% RH（結露しないこと）
・検水温度：
0 ～ 50℃
・検水 pH 範囲：
pH6.5 ～ pH7.5（図 12.2 参照）
・検水流量：
0.1 ～ 2.5L/min
・検水圧力：
システムコンポーネント形　　；1 ～ 150kPa
システムコンポーネント形以外；100 ～ 750kPa

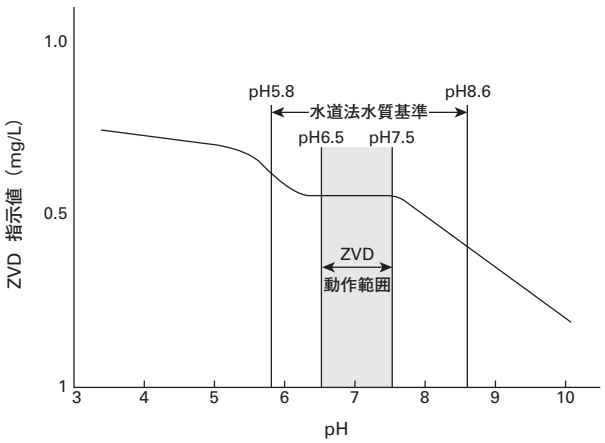


図12.2　測定液のpH変化による指示誤差
（例．0.55mg/Lの場合）

・暖機時間：
約 1h
・検出部－変換部間の専用ケーブル長：
約 1m
・材質：
接液部　；測定槽；アクリル樹脂
配管　；軟質塩化ビニル樹脂，硬質塩化ビニル樹脂
変換部　；アルミニウム合金鋳物
スタンド；炭素鋼板または SUS304（ポリウレタン樹脂焼付塗装）
・外形寸法（H × W × D）：
変換部　　；144 × 144 × 135mm
検出部　　；292 × 122 × 154mm
スタンド形；（1312）× 530 × 550mm
・質量：
変換部　　；約 2.9kg
検出部　　；約 2.5kg
スタンド形；約 40kg
・塗装色：
変換部　；ケース；フロスティホワイト
（マンセル 2.5Y8.4 ／ 1.2 相当）
カバー；マンセル 5PB4 ／ 2 相当（半艶）
検出部　；マンセル N7 相当（半艶）
スタンド；マンセル N7 相当（半艶）
・設置場所：
屋内設置
・接地：
JIS D 種接地（接地抵抗 100 Ω以下）
・変換部の機能：
表示機能；濃度，温度，加電圧，拡散電流，出力信号%，ゼロ点，スロープ，エラー表示，対話式メッセージ，キー操作要求表示
自己診断機能；
拡散電流値オーバー，測定温度異常，加電圧異常，変換部異常，温度補償範囲オーバー，ゼロ点異常，スロープ異常，応答性異常
オペレーションレベルで設定・実行可能な機能；
ワンタッチ校正
メッセージエリア表示内容の選択
ホールド設定／解除
セルモータの ON/OFF 選択
セッティングレベルで設定・実行可能な機能；
出力レンジの設定
ホールド・パラメータの設定：ホールド有／無の選択，直前値ホールド／プリセット値ホールドの選択，プリセット値の設定
プラトー特性のワンタッチ採取
サービスレベルコードの入力
自動ゼロ校正シーケンス設定
サービスレベルで設定・実行可能な機能；
温度補償範囲オーバーチェック ON/OFF，バーンアウトの ON/OFF，バーンアップ／ダウンの切替え，応答安定の判定パラメータセット，直線／2 折れ線出力の選択，加電圧の設定，加電圧補償率の設定，洗浄／自動ゼロ校正選択，リモートレンジ切替の ON/OFF 選択

12.6 形式指定

桁	内　　容	注
4	（予備コード桁）	
5	形態 システムコンポーネント形 スタンド形（炭素鋼板） スタンド形（SUS304）	 1
6	出力信号 DC4～20mA	
7	電源 AC100V, 50Hz AC100V, 60Hz	
9	電極方式 標準型 結合塩素対策型	
10	付加機能（電源中継箱付） なし 電源ブレーカ付き＋電源用アレスタ付き A＋出力用アレスタ付き	 1 2
13	リモートレンジ切替 なし あり	 3
16	自動ゼロ校正 なし あり（スタンド形のみ可）	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Z	V	D	Y		A		2	-			R	R		A	C
				0 1 4											
					A										
						3 4									
								F C							
									Y A B						
												Y A			
															Y A

注1. システムコンポーネント形の場合，10桁目は，必ず，Yを指定のこと。
注2. 10桁目の付加機能は，誘導雷被害対策の観点より，シスコン形以外は，コードＢを選定することを推奨します。
注3. 13桁目の「リモートレンジ切替」の「あり」は，スタンド形で，10桁目指定がＢの場合のみ，指定可能です。

12.7 納入範囲・付属品・予備品・保守品

納入範囲

品　　名	システムコンポーネント形	スタンド形
変換部	○	○
検出部	○	○
電源ブレーカ	――――	□オプション
電源用アレスタ	――――	□オプション
出力用アレスタ	――――	□オプション
電源中継箱	――――	□オプション
減圧弁	――――	○
配線・配管・弁等	――――	○
スタンド	――――	○
標準付属品（次表）	○	○

標準付属品内訳

品　　名	備　　考	数量
研磨剤（アルミナ，30g 入り）	回転金電極保守用	1 瓶
セラミックビーズ（2 袋：2 回分で 1 パック）（注）	スタートアップ用＋予備	1 パック
ヒューズ（2A，ガラス管入り）	予備品	4 個
六角棒レンチ	呼び 1.5，2mm，保守作業用	1 組

注）結合塩素対策型の場合は，ガラスビーズです。

無試薬形遊離塩素計（標準型）用予備品（1 年分）

Z	V	K	D	1	Y	0	1

品　　名	仕　　様	数量
セラミックビーズ	2 袋：2 回分で 1 パック	1 パック
研磨剤（アルミナ）	30g 入り	1 瓶
変換部ヒューズ	2A，ガラス管入り	1 個

無試薬形遊離塩素計（結合塩素対策型）用予備品（1 年分）

Z	V	K	D	1	Y	1	1

品　　名	仕　　様	数量
ガラスビーズ	2 袋：2 回分で 1 パック	1 パック
研磨剤（アルミナ）	30g 入り	1 瓶
変換部ヒューズ	2A，ガラス管入り	1 個

無試薬形遊離塩素計保守品

形　　式	品　　名	仕　　様	数量
ZVJCC001	研磨剤（アルミナ）	30g，回転金電極研磨用	1 瓶
ZVJDD001	セラミックビーズ	2 袋：2 回分で 1 パック，標準型用	1 パック
ZVJCD001	ガラスビーズ	2 袋：2 回分で 1 パック，結合塩素対策型用	1 パック
ZVJDG101	回転金電極（指示極）	標準型用	1 個
ZVJDG301	回転金合金電極（指示極）	結合塩素対策型用	1 個
ZVJDG201	対極（固定銀電極）	Pt1000 Ω内蔵	1 個
ZVJ02001	ヒューズ（2A）	ガラス管入り	5 個
ZVJCH101	ブラシ	電極機構部部品	1 個
ZVJCH201	スリップリング	電極機構部部品	1 個
ZVJDH311	従動軸アセンブリ	電極機構部部品	1 個
ZVJCH321	従動軸アセンブリ用 O リング	電極機構部部品	5 個
ZVJCH401	ベルト	電極機構部部品	1 個
ZVJCH501	モータアセンブリ	電極機構部部品	1 個
ZVJCH601	ギアヘッド	電極機構部部品	1 個
ZVJDJ001	六角棒レンチ	呼び 1.5，2mm，保守作業用	1 組
ZVJDK001	変換部ケースカバー		1 個
ZVJDL001	変換部・検出部取付金具	パイプ取付用	1 組
ZVJCN001	導電性シリコングリース	3mL 入り，指示極ネジ部塗布用	1 個
ZVJDP001	活性炭フィルタ	自動ゼロ校正用	1 個
ZVJDP011	活性炭フィルタ組立	自動ゼロ校正用	1 個
ZVJDQ001	3 方電磁弁	自動ゼロ校正用（SV1）	1 個

★ マニュアルコメント用紙 ★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアルNo.	ＩＮＺ－ＴＮ２ＺＶＤb
マニュアル名称	無試薬形遊離塩素計　取扱説明書 形式：ＺＶＤ

ご　提　出　日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　容
		意見，要望，内容不明確‥‥‥‥‥いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機株式会社

〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号
（ゲートシティ大崎イーストタワー）